

# Oznakowanie adaptacyjne dróg. Dokumentacja zdjęciowa. Wymagania.

Wykonał: Łukasz Dzięgielewski

## 1. Znaki drogowe o zmiennej treści

(VMS - Variable Message Signs)

Są to znaki, w których w zależności od bieżących potrzeb, wyświetlane są informacje o treści programowanej przez służby techniczne zarządzające drogą. Ich cechą szczególną jest przede wszystkim uniwersalność, rozumiana zarówno jako możliwość pracy w trybie automatycznym (w przypadku systemów sterowania ruchem dla zdarzeń predefiniowanych, np. element Drogowych Stacji Meteorologicznych), jak i manualnym, umożliwiającym kontrolę prezentowanych treści z poziomu centrum dyspozycyjnego w Zintegrowanych Systemach Zarządzania Ruchem w aglomeracjach miejskich lub też łączących je korytarzach tranzytowych (autostrady i drogi ekspresowe).

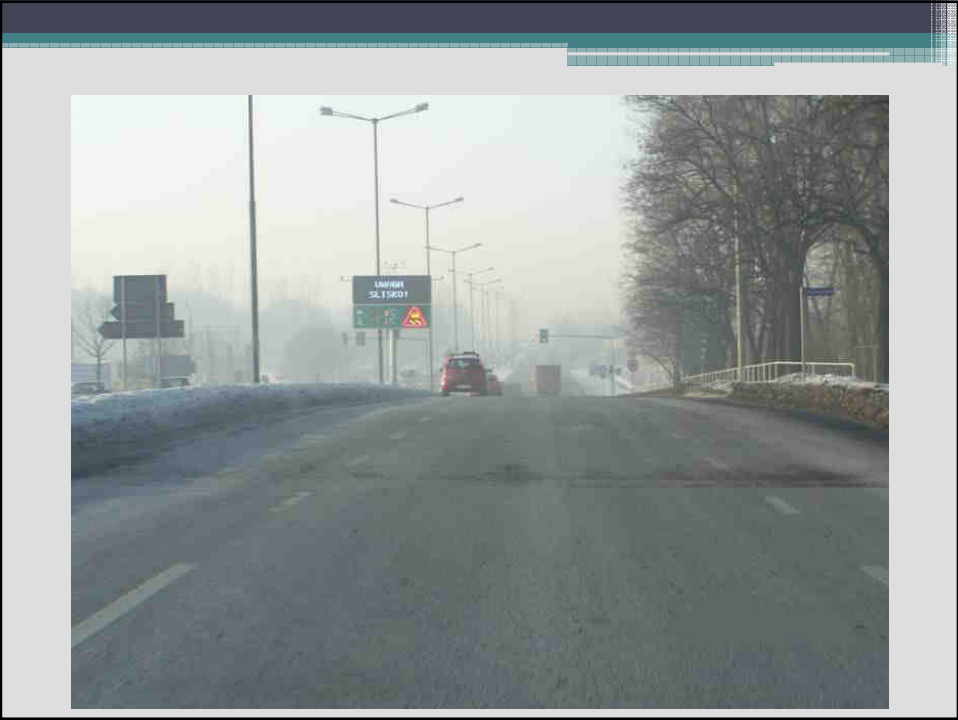
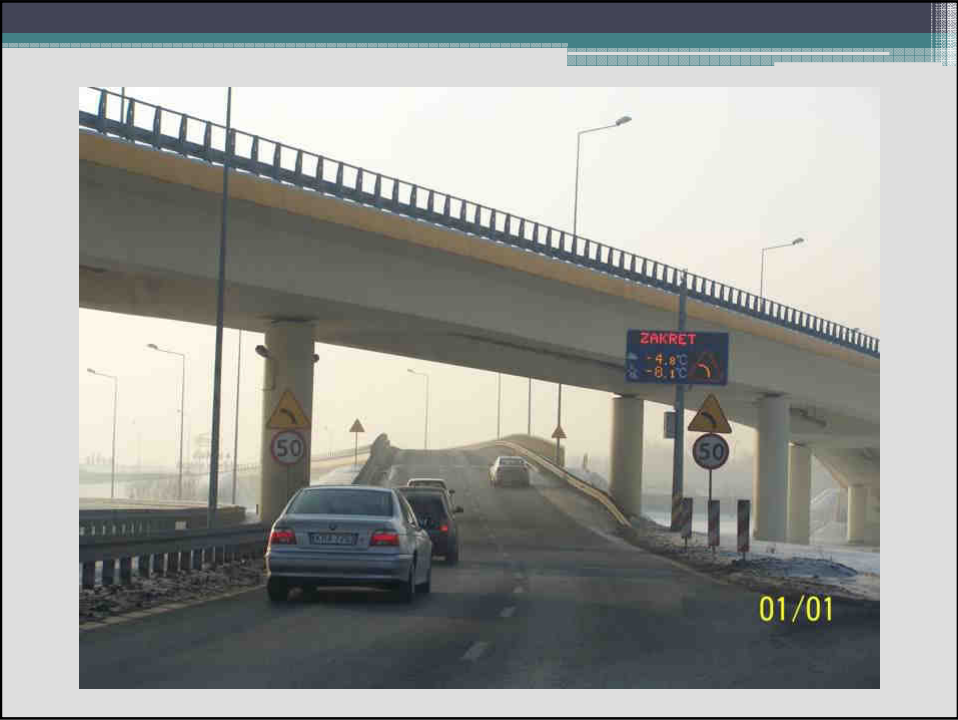
Technologia wykonania VMS oparta jest dziś na diodach elektroluminescencyjnych (LED). Diody zorganizowane są w tzw. macierze diodowe, z wykorzystaniem których buduje się dowolnej wielkości znaki drogowe. Na tak wykonanych znakach można wyświetlić dowolny znak drogowy oraz dowolną treść. Znaki zmiennej treści dzieli się na tablice graficzne i tablice tekstowe. Każdy z tych rodzajów ma swoje specyficzne zastosowania. Tablice graficzne wykorzystuje się głównie do wyświetlania grafiki (może być również wyświetlany tekst), natomiast tablice tekstowe służą wyłącznie do wyświetlania treści i są przeważnie zbudowane z pól tekstowych, na której może być wyświetlona pojedyncza litera bądź też w formie wiersza, gdzie poszczególne pola tekstowe przylegają do siebie.

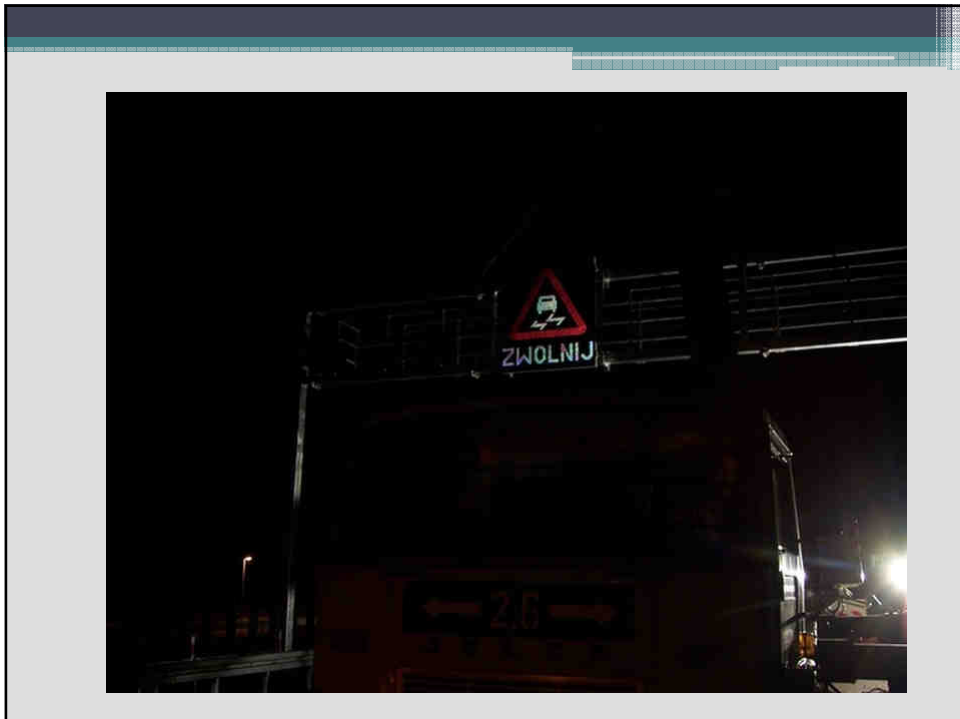
Znak zmiennej treści zbudowany jest z poszczególnych elementów:

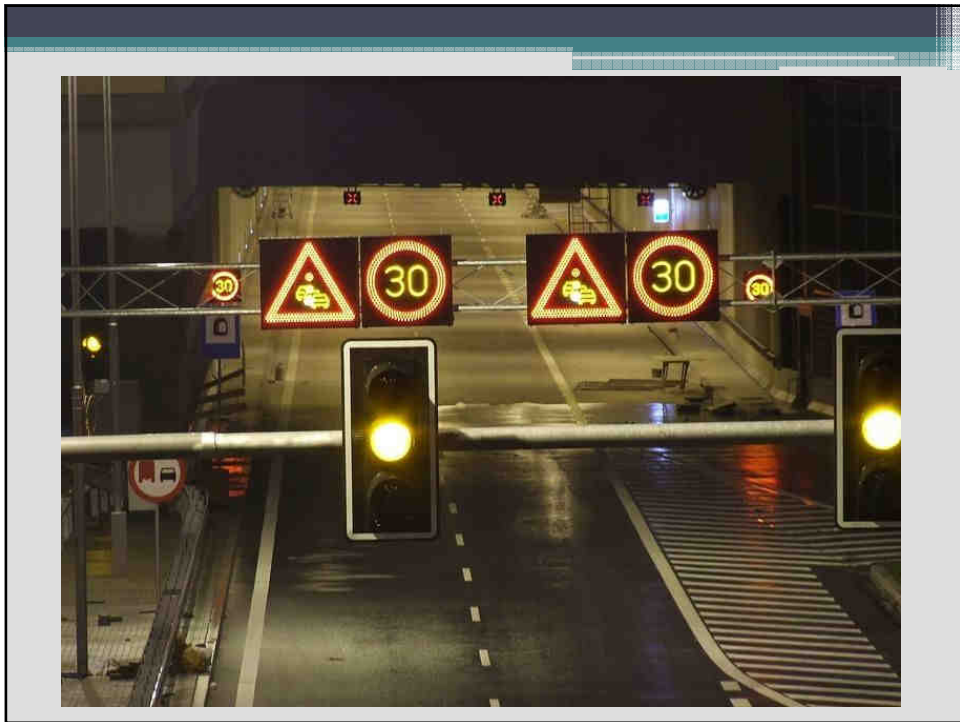
- lica znaku z osadzonymi układami optycznymi (istnieje możliwość wykonania znaku bez dedykowanych układów optycznych),
- układów wyświetlających wymaganą treść zbudowanych z wielu macierzy diodowych połączonych ze sobą odpowiednim magistralami komunikacyjnymi,
- mikroprocesorowych układów sterujących kontrolujących macierze diodowe,
- modułu zasilania,
- modułu odpowiedzialnego za komunikację z operatorem lub inną jednostką zarządzającą wyświetlanymi treściami.

## 2. Przykłady znaków VMS









## Elementy ZSZR System Informacji dla kierowców poprzez znaki zmiennej treści VMS



Lokalizacja znaków zmiennej treści na terenie objętym działaniem Systemu

- Informacja o warunkach ruchu na Wisłostradzie i w tunelu w Zagłębiu Wisłostrady, kierowca ma możliwość wyboru trasy alternatywnej

- 5 bramownic ze znakami i tablicami zmiennej treści

- Informacja jest przesyłana z systemu automatycznie na podstawie warunków ruchu oraz stanu tunelu



Zintegrowany System Zarządzania Ruchem w Warszawie

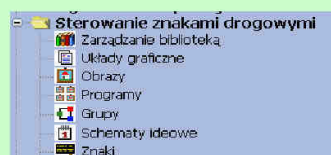
## System znaków VMS



- Autonomiczna praca podsystemu zarządzania znakami zmiennej treści połączona z systemem
- Pełna biblioteka znaków drogowych
- Możliwość ręcznego wprowadzania komunikatów tekstowych ostrzegających użytkowników o zdarzeniach



Przykładowe komunikaty wyświetlany przy pomocy znaków zmiennej treści



Zintegrowany System Zarządzania Ruchem w Warszawie

### 3. Korzyści i wymagania.

Ze względu na specyfikę działania i swoje przeznaczenie, znaki o zmiennej treści w istotny sposób przyczyniają się do podniesienia poziomu bezpieczeństwa wszystkich uczestników ruchu.

Zachętą do stosowania nowoczesnych rozwiązań telekomunikacyjnych mogą być także wymierne korzyści ekonomiczne wynikające z:

- optymalizacji czasu jazdy, co wiąże się m.in. z niższą emisją spalin i wyższym komfortem jazdy,
- oszczędności środków wydatkowanych na zimowe utrzymanie dróg czy likwidację skutków wypadków drogowych.

Warunkiem osiągnięcia oczekiwanego poziomu bezpieczeństwa jest spełnienie przez te urządzenia podstawowych **wymagań formalno-prawnych**, wynikających z obowiązujących, zharmonizowanych (unijnych i krajowych) regulacji prawnych i specyfikacji technicznych.

W Unii Europejskiej normy, które dotyczą wymagań technicznych znaków zmiennej treści to:

- PN-EN 12966-1:2005 (Norma wyrobu),
- PN-EN 12966-2:2005 (Wstępne badanie typu),
- PN-EN 12966-3:2005 (Zakładowa kontrola produkcji).





Producent powinien zadeklarować odpowiednie oznaczenia klas swych wyrobów. Powinny być one zgodne z klasami parametrów fotometrycznych podanymi w Tabelcy 1.

**Tablica 1 – Oznaczenie klasy parametrów fotometrycznych VMS**

Parametr fotometryczny	Oznaczenie klasy	Uwagi
Barwa	C1, C2	C2 jest najbardziej wymagającą klasą
Luminancja ( $L_v$ )	L1, L2, L3, L3(*)	L3 ma najwyższy poziom luminancji L3(*) klasa stosowana w określonych sytuacjach
	L1(T), L2(T), L3(T)	Klasy stosowane są w przypadku tuneli
Współczynnik luminancji (LR)	R1, R2, R3	R3 ma najwyższy współczynnik luminancji
Szerokość wiązki świetlnej	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7	B7 ma najszerzą wiązkę świetlną

UWAGA 1 Nabywca powinien wybrać klasy parametrów odpowiednie do danego zastosowania. Wymaga to staranności, bowiem połączenia niektórych klas są niemożliwe i/lub nieskuteczne.

UWAGA 2 Określone problemy projektowe opisano w Załączniku E, w którym podano wytyczne na temat skutecznych połączeń klas.

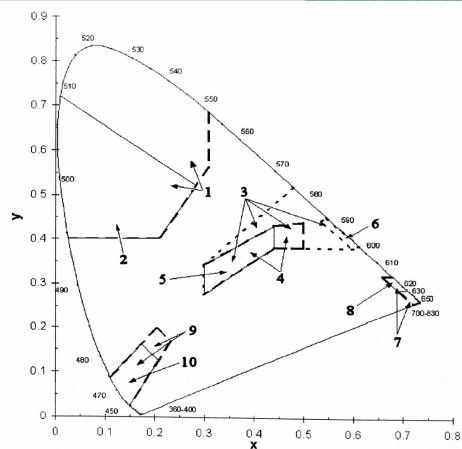
### Skuteczne połączenia klas

Aby urządzenie działało poprawnie, ważna jest odpowiednia kombinacja luminancji, współczynnika luminancji oraz szerokości wiązki. Przykładowo, wybór najwyższej (najjaśniejszej) klasy luminancji L3 w przypadku długich odległości patrzenia na znak oznacza, że w praktyce wymagana jest wąska wiązka, aby rozsyłane światło objęło szerokość pasa jezdni w znacznej odległości od znaku.

Wiązki o większej szerokości rozsyłają światło poprzecznie pod dużym kątem i, co za tym idzie, zapewniają krótszą odległość patrzenia. Aby utrzymać jasność w zakresie szerokości wiązki klas od B1 do B7, luminancja wymagana wobec klasy B7 jest zwykle 24 razy większa niż ta wobec klasy B1. Oznacza to, że przy krótszych odległościach patrzenia wymagana wartość luminacji jest mniejsza i wobec klasy o większej szerokości promienia należy wtedy wybrać klasę o niższej wartości luminacji.

Ponieważ współczynnik luminancji dotyczy luminancji dowolnego określonego znaku lub barwy, wybór wykorzystywanej klasy współczynnika luminancji zależy od luminancji i, co za tym idzie, od szerokości wiązki. W przypadku klas wiązek o większej szerokości należy wybrać klasę o niższym współczynniku luminancji.

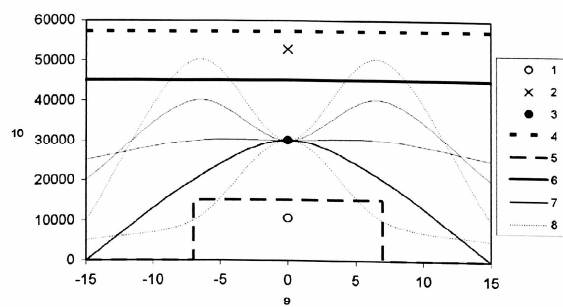
W niektórych sytuacjach, np. wymagających zastosowania wielobarwnej matrycy na drogach, gdzie pojazdy poruszają się z dużą prędkością, można wybrać klasę R3.



**Objaśnienia**

- |                   |                    |                |
|-------------------|--------------------|----------------|
| --- Klasa C1 i C2 | 1 zielona C1       | 6 żółta C1, C2 |
| - - - Klasa C1    | 2 zielona C2       | 7 czerwona C1  |
| - - - Klasa C2    | 3 biała/żółta C1C2 | 8 czerwona C2  |
|                   | 4 biała C1         | 9 niebieska C1 |
|                   | 5 biała C2         | 10 niebieska   |

**Rysunek 1 – Dopuszczalne zakresy chromatyczności klas C1 i C2 naniesione na wykres chromatyczności CIE 1931**



**Objaśnienia**

- 1 = minimalna luminancja w osi odniesienia
- 2 = maksymalna luminancja w osi odniesienia
- 3 = rzeczywista zmierzona luminancja ( $L_{mes}$ ) w osi odniesienia
- 4 = maksymalna luminancja wobec dowolnego kąta
- 5 = dolna granica (50 %  $L_{max}$ )
- 6 = górna granica (150 %  $L_{mes}$ )
- 7 = dopuszczalne rozkłady
- 8 = niedopuszczalne rozkłady
- 9 = kąt poziomy (stopnie)
- 10 = luminancja ( $cd \cdot m^{-2}$ )

**Rysunek 2 – Przykłady dopuszczalnych i niedopuszczalnych rozkładów luminancji klasy luminancji L3, barwy biała/żółta, oraz wobec klasy szerokości wiązki B2 przy natężeniu oświetlenia znaku 40 000 lx**

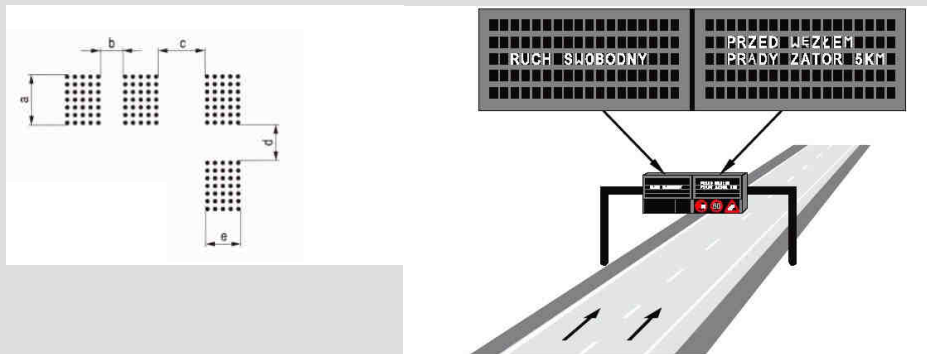
**Tablica 5 – Minimalne współczynniki luminancji (LR) różnych barw i klas R1,R2 i R3, wobec kątów pomiaru w osi odniesienia i poza tą osią**

Barwa	Minimalny współczynnik luminancji					
	R3		R2		R1	
	w osi odniesienia	poza osią odniesienia	w osi odniesienia	poza osią odniesienia	w osi odniesienia	poza osią odniesienia
Biała	16,7	8,35	10	5	5	3
Biała/żółta	14,2	2 7,1	8,5	4,25	4,25	2,55
Żółta	10	5	6	3	3	1,8
Zielona	5	2,5	3	1,5	1,5	0,9
Czerwona	4,2	2,1	2,5	1,25	1,25	0,75
Niebieska	1,7	0,85	1	0,5	0,5	0,3

Wartości współczynnika luminancji powinny być utrzymywane wobec wszystkich wartości natężenia oświetlenia pomiędzy 400 lx - 40 000 lx.

Dodatkowo oprócz wymienionych norm, wymagania dotyczące VMS określa również Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 20 października 2005 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach:

- wymiary (mm) znaków alfanumerycznych na tablicach tekstowych o zmiennej treści dla danych grup wielkości(A-D), oraz układem matryc znakowych wraz z polami równoważnymi
- kolorystyka napisów tablic tekstowych o zmiennej treści ograniczona jest do dwóch barw: *czarnej dla tła i białej dla napisów*.
- stosunek szerokości znaku alfanumerycznego do jego wysokości  $e:a = 0,7:1,0$ .



Treść komunikatów nadawanych na tablicach tekstowych o zmiennej treści informować może: o zbliżaniu się do miejsca poboru opłat na autostradzie, o opóźnieniach w ruchu spowodowanych zatorami, o możliwości objazdu miejsca nieprzejezdnego, o zaistniałych wypadkach i temu podobnych sytuacjach chwilowych i zmiennych w czasie, dla których nie jest uzasadnione ani możliwe stawianie znaku stałego. Nie dopuszcza się przekazywania za pośrednictwem tablic tekstowych o zmiennej treści informacji mogących spowodować rozproszenie uwagi kierujących.

Dziękuję za uwagę