

Innowacyjna technologia 3G w oznakowaniu o zmiennej treści

Piotr Świątański

APM Konior Piwowarczyk Konior

Andrzej Mitas

Politechnika Śląska

Artur Ryguła

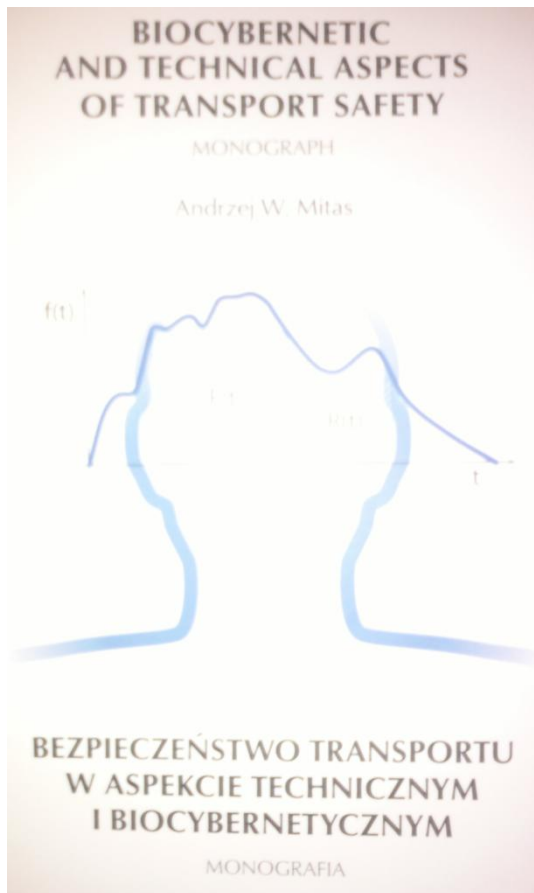
APM Konior Piwowarczyk Konior



Agenda

1. Wprowadzenie
2. Technologia 3G
3. Miary wydajności i efektywności pracy znaków VMS
4. Przykłady symboli i komunikatów graficznych 3G
5. Przykłady instalacji oznakowania VMS 3G

Wprowadzenie



Monografia

Andrzej W. Mitas:
**Bezpieczeństwo
Transportu w Aspekcie
Technicznym i
Biocybernetycznym**

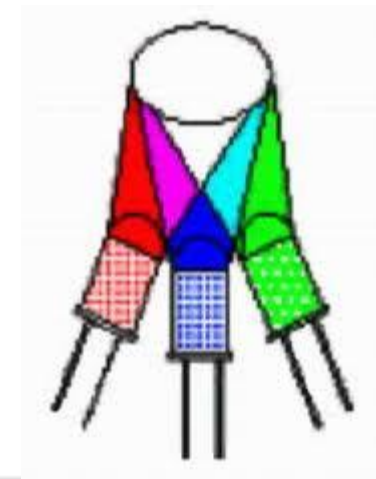
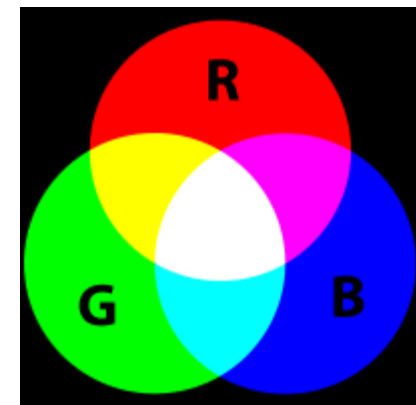
Wprowadzenie

Pojęcie RGB

Model przestrzeni barw opisywanej współrzędnymi RGB

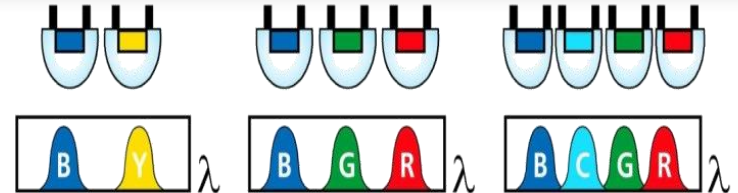
Wrażenie widzenia dowolnej barwy można wywołać przez zmieszanie w ustalonych proporcjach trzech wiązek światła.

TAKIE KOLORY WIDZI CZŁOWIEK

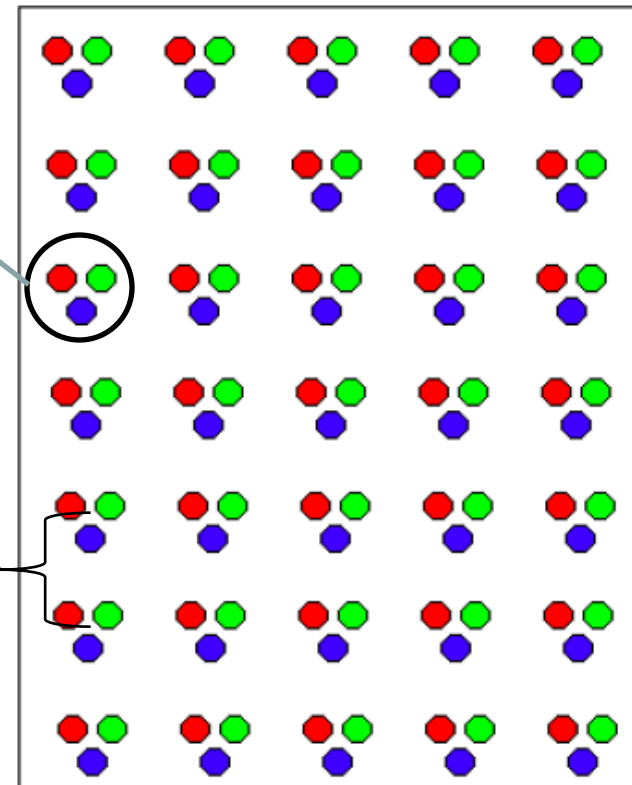
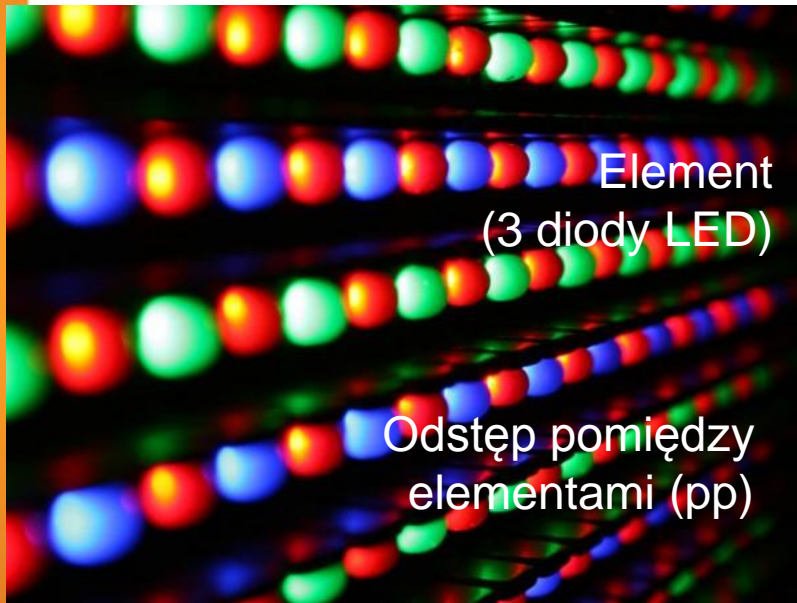


Wprowadzenie

Zastosowanie modelu RGB w znakach drogowych o zmiennej treści

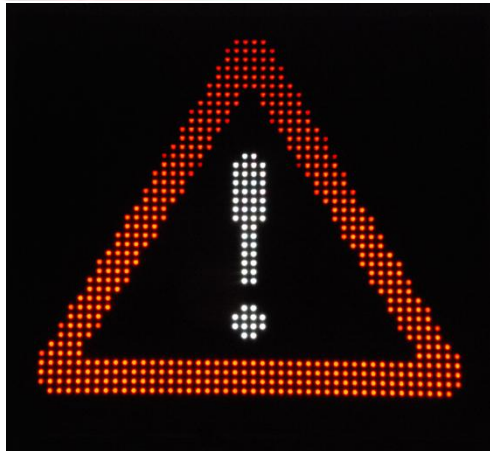


Mieszanie addytywne dwóch, trzech i czterech barw. B-niebieski, Y -żółty, R -czerwony, C - niebiesko-zielony



Wprowadzenie

Tablice czy znaki RGB?



Znaki zmiennej treści, to znaki drogowe!!!

PN – EN12966-1+A1:2009

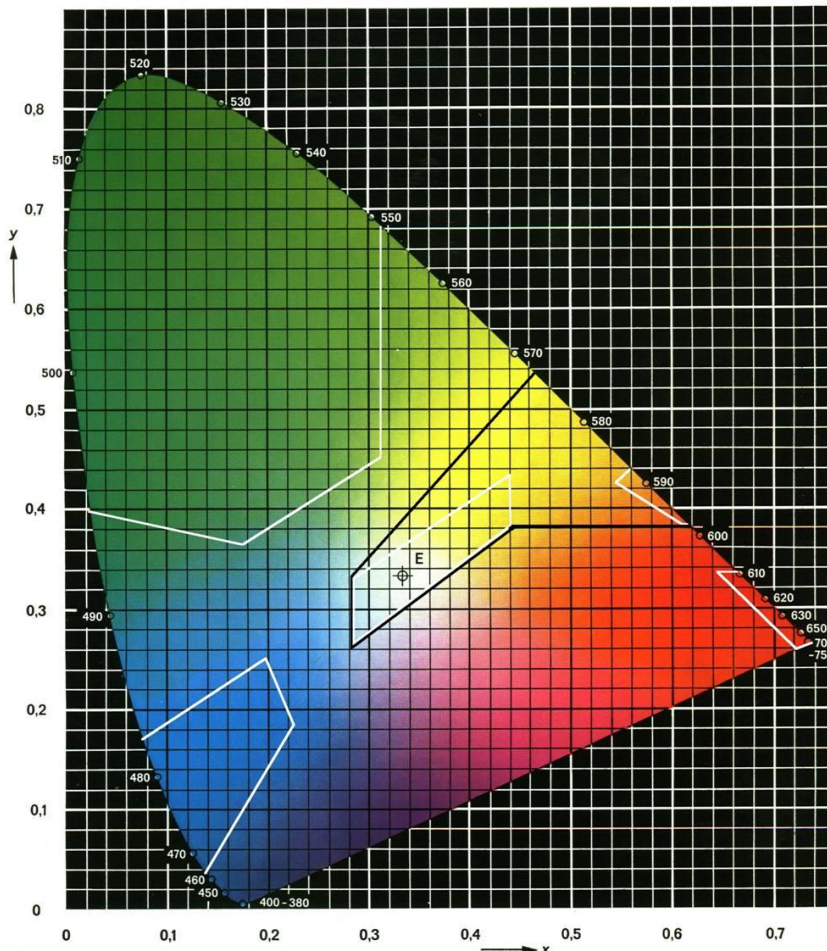
Minimalne wymagania wyrobu

Ocena zgodności wyrobu

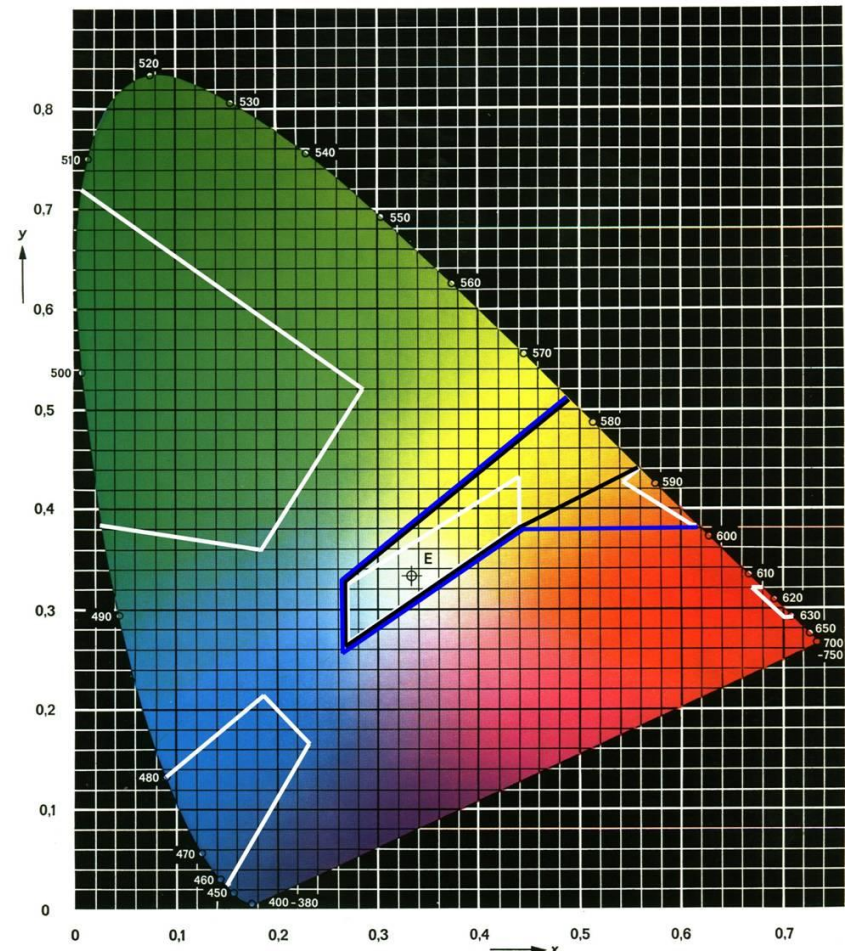
Wprowadzenie

Pole barwy wg PN-EN 12966-1:2005+A1:2009

klasa C1



klasa C2

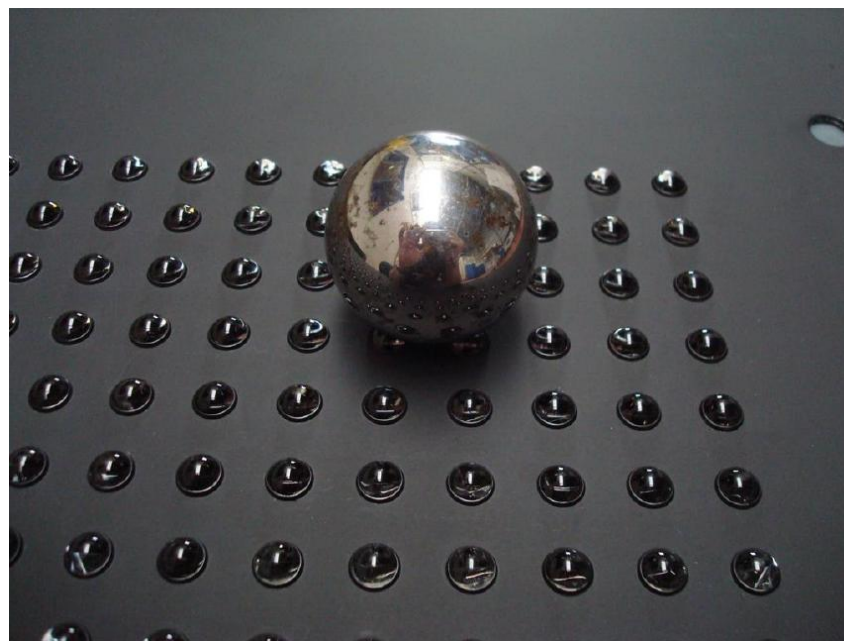


Wprowadzenie

Zalety technologii LED RGB w znakach drogowych o zmiennej treści

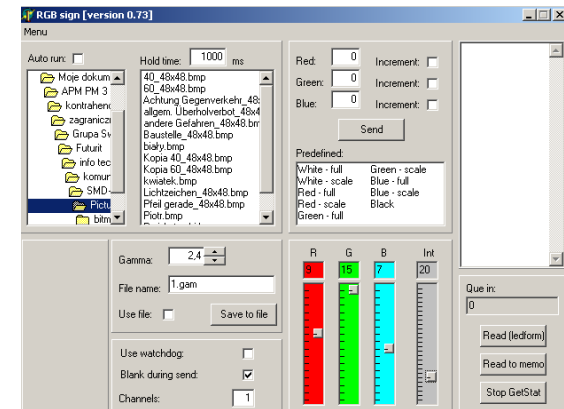
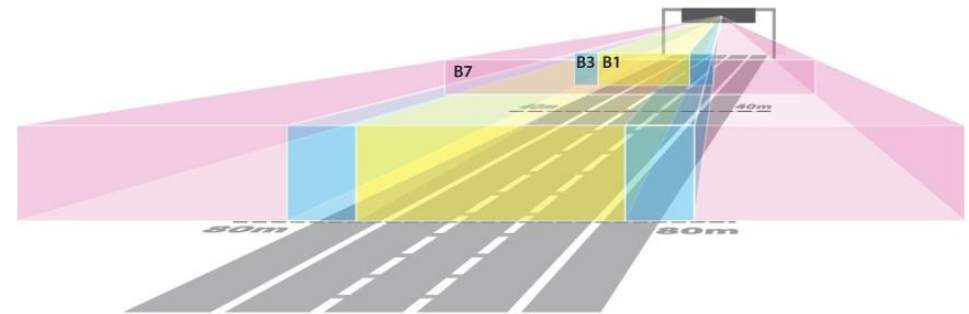
Możliwość wyświetlania dowolnej barwy z palety 256 kolorów

Matryca w układzie ortogonalnym



Wady technologii LED RGB w znakach VMS

1. Zmiana barwy w zależności od kąta obserwacji
2. Szeroki kąt dystrybucji wiązki świetlnej
3. Sterowanie światłością barw podstawowych

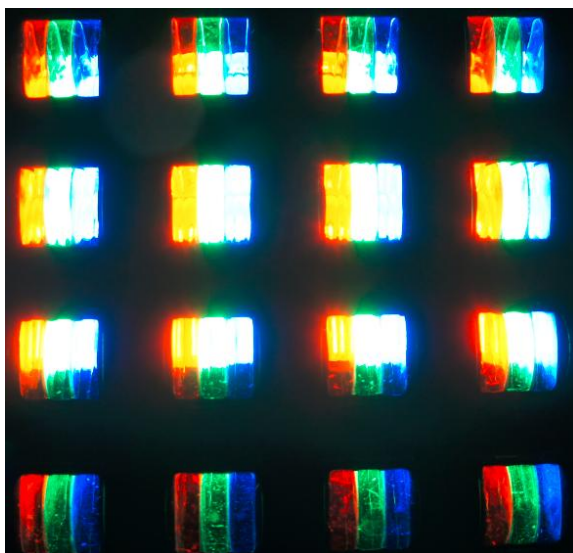


Technologia 3G

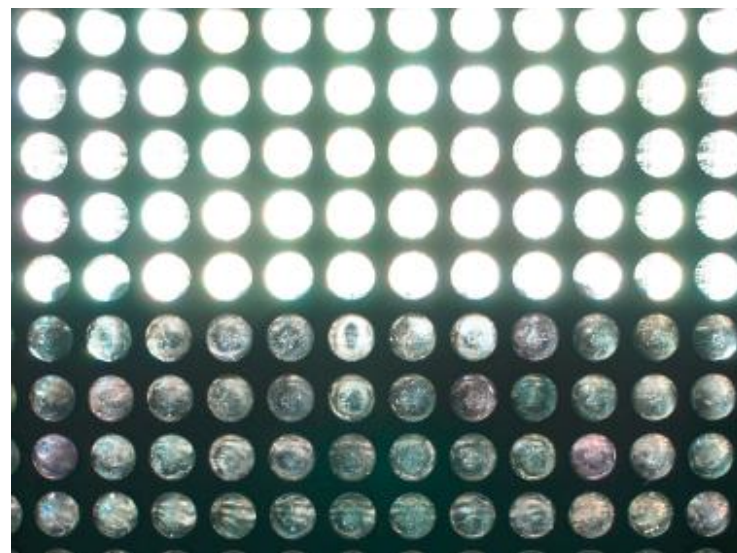
Optyka 3G stanowi zaawansowane rozwiązanie soczewkowe, które pozwala na skuteczne mieszanie trzech barw (RGB) bez efektu zmiany barwy zależnie od kąta obserwacji. Technologia ta jest przeciwieństwem dotychczas stosowanych odseparowanych systemów dystrybucji wiązki świetlnej dla barwy czerwonej, niebieskiej i zielonej

Porównanie technologii

System RGB klasyczny
3 pojedyncze diody z
odseparowanym systemem
optycznym

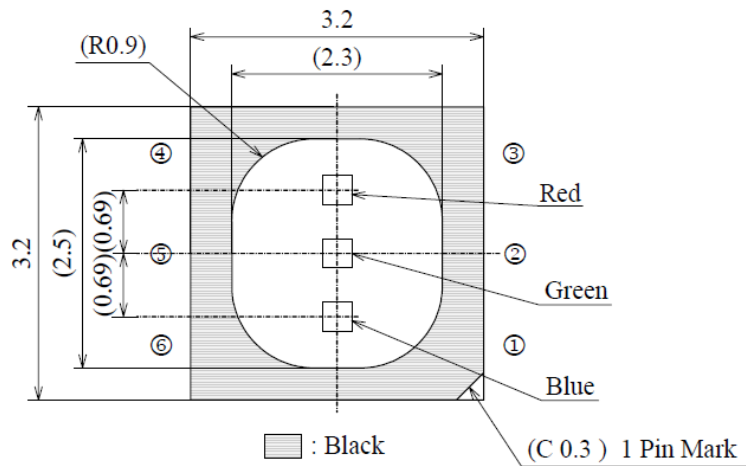


System 3 G
Dioda SMD RGB z pojedynczym
systemem optycznym

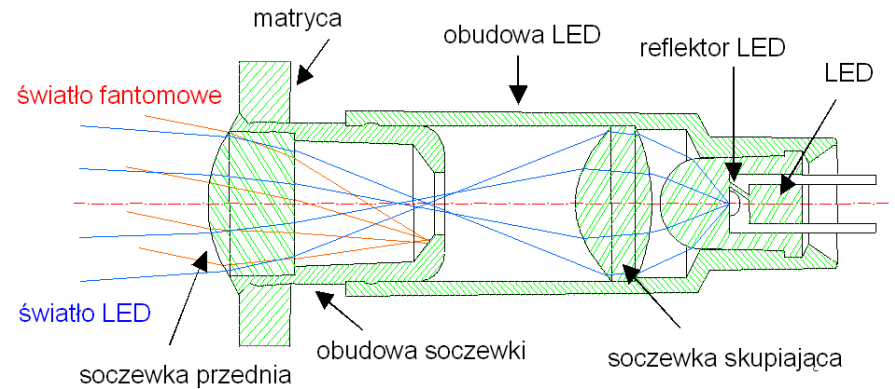


Technologia 3G

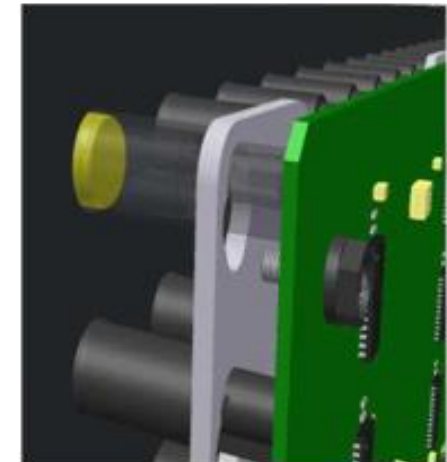
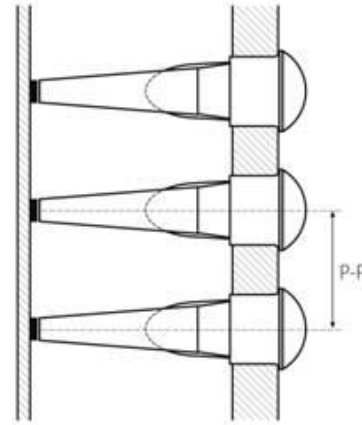
dioda SMD RGB



opatentowany system optyczny



System optyczny diody LED RGB 3G



Zalety technologii 3G

Zwiększona wydajność optyczna
dla niższych wartości prądu
zasilania



Zminimalizowany efekt zmiany
barwy z zależności od kąta
obserwacji



Dioda SMD RGB – dane katalogowe

Nichia STS-DA1-0125
<Cat.No.080314>

1.SPECIFICATIONS

(1) Absolute Maximum Ratings

(Ta=25°C)

Item	Symbol	Absolute Maximum Rating			Unit
		Blue	Green	Red	
Forward Current	IF	35	35	50	mA
Pulse Forward Current *	IFP	110	110	200	mA
Reverse Voltage	VR	5			V
Power Dissipation **	PD	123	123	125	mW
Total Power Dissipation ***	Ptot	160			mW
Operating Temperature	Topr	-30 ~ + 85			°C
Storage Temperature	Tstg	-40 ~ +100			°C
Soldering Temperature	Tsld	Reflow Soldering : 260°C for 10sec. Hand Soldering : 350°C for 3sec.			

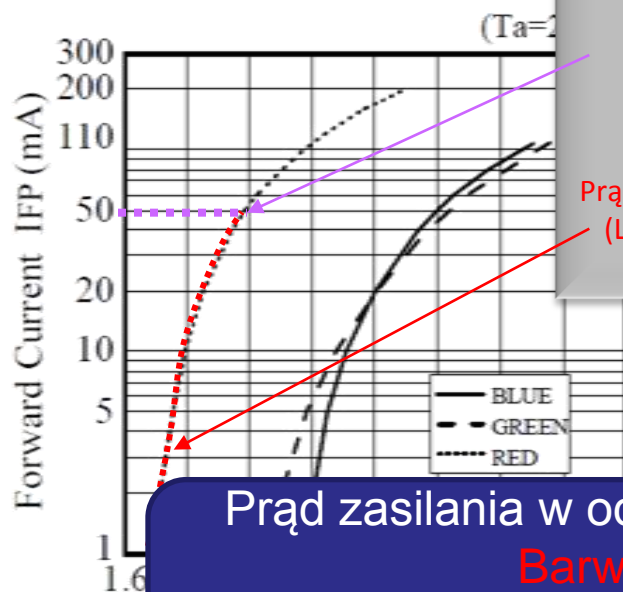
* IFP Conditions : Pulse Width ≤ 10msec. and Duty ≤ 1/10

** Value for one LED device (Single color).

*** Value for total power dissipation when two and more devices are lit simultaneously.

Wartość nominalna prądu zasilania

■ Forward Voltage vs. Forward Current

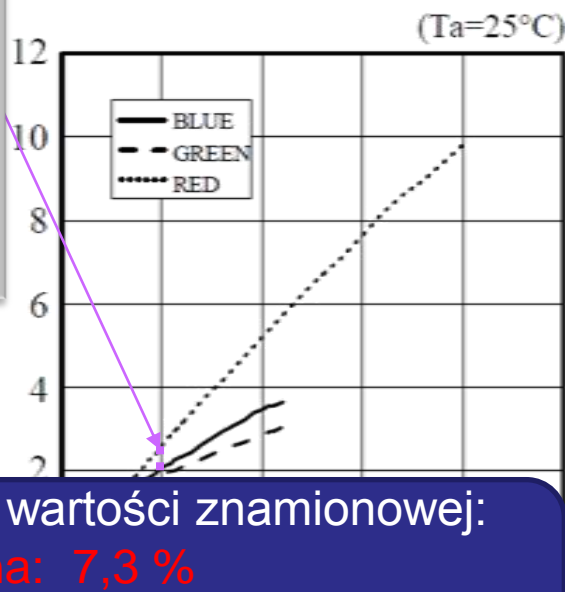


Przykład dla barwy czerwonej

Prąd nominalny: 50 mA

Prąd wykorzystany (L3 L3* R3 C2): 3,65 mA

Forward Current vs. Relative Luminosity



Prąd zasilania w odniesie do wartości znamionowej:

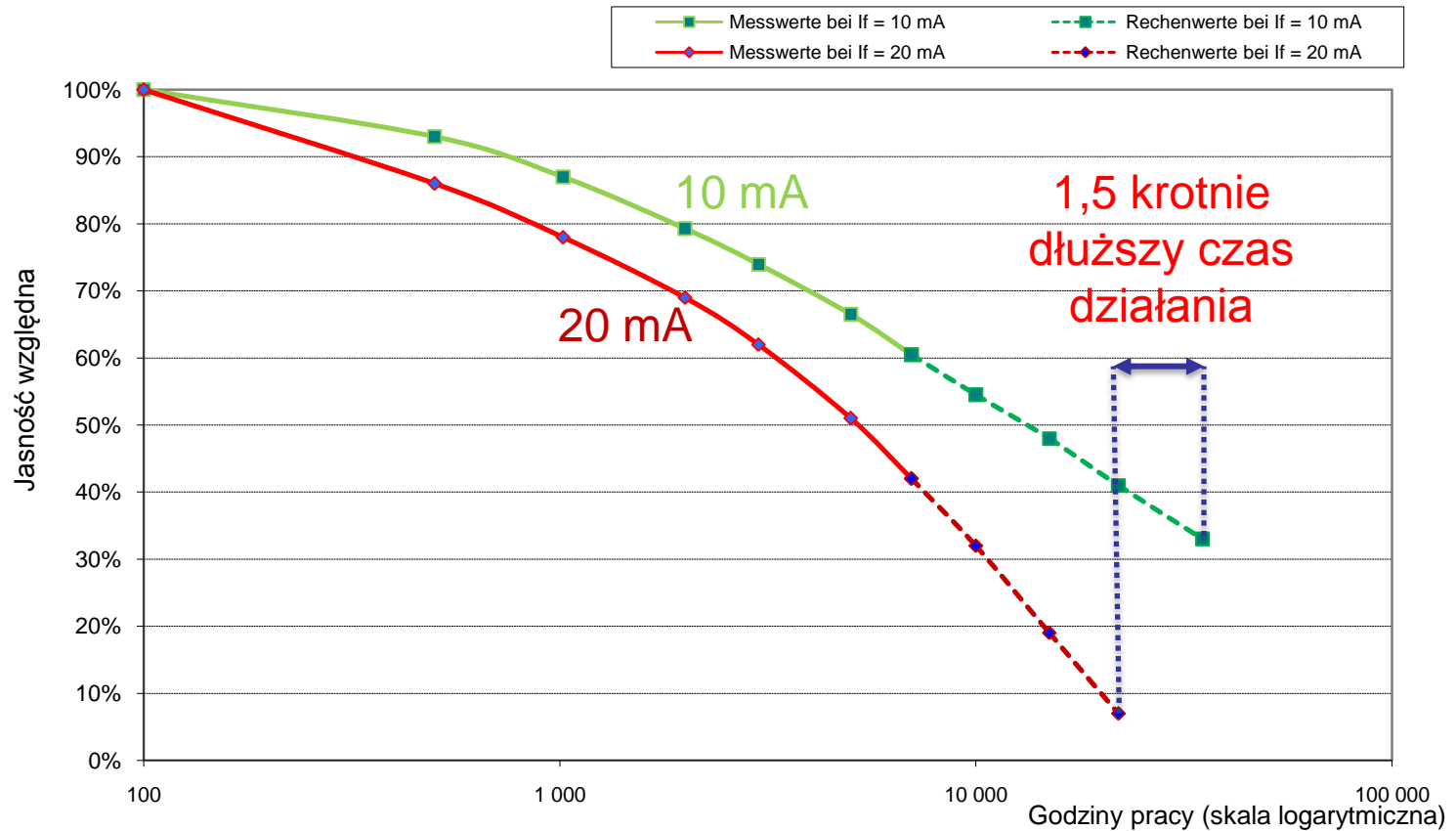
Barwa czerwona: 7,3 %

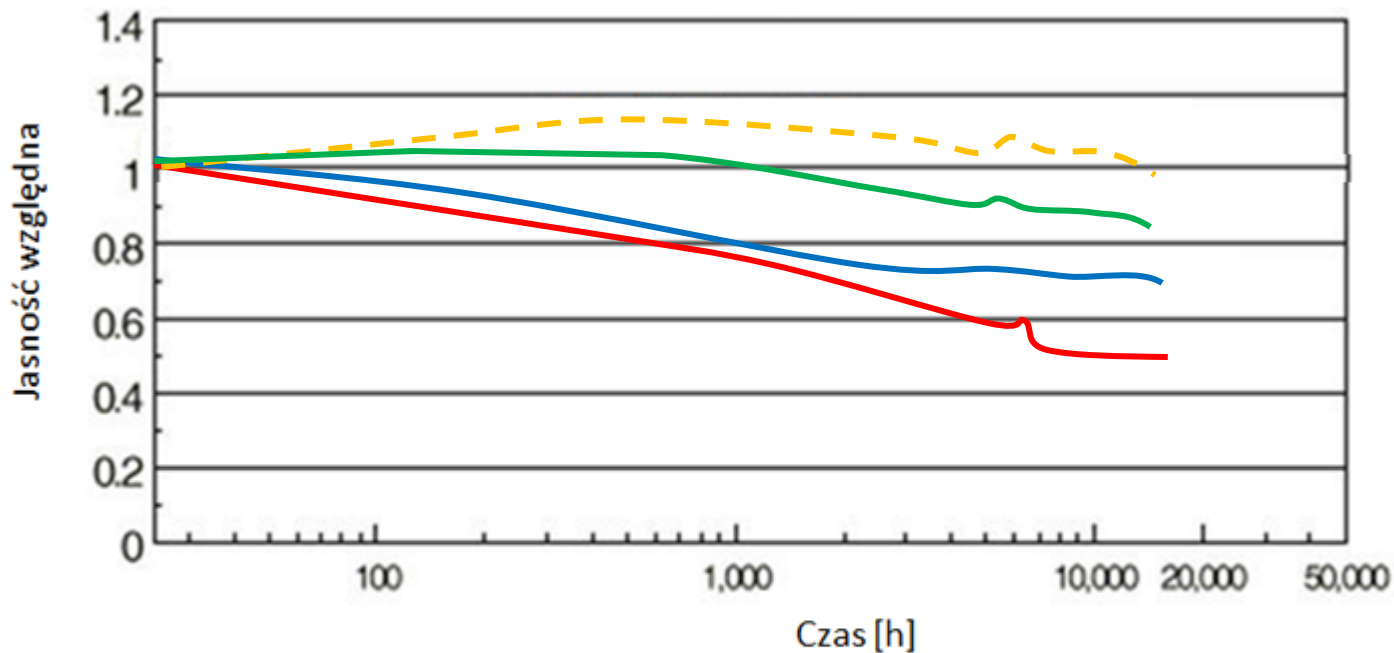
Barwa zielona: 3,94 %

Barw niebieska: 3,67 %

Właściwości technologii LED RGB

Czas życia diod LED





Wartość prądu nominalnego

100%



70%



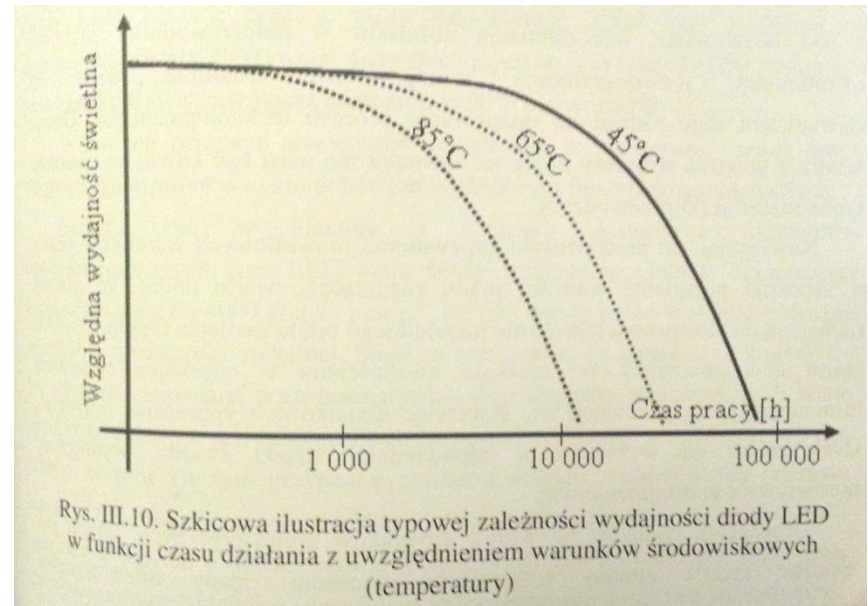
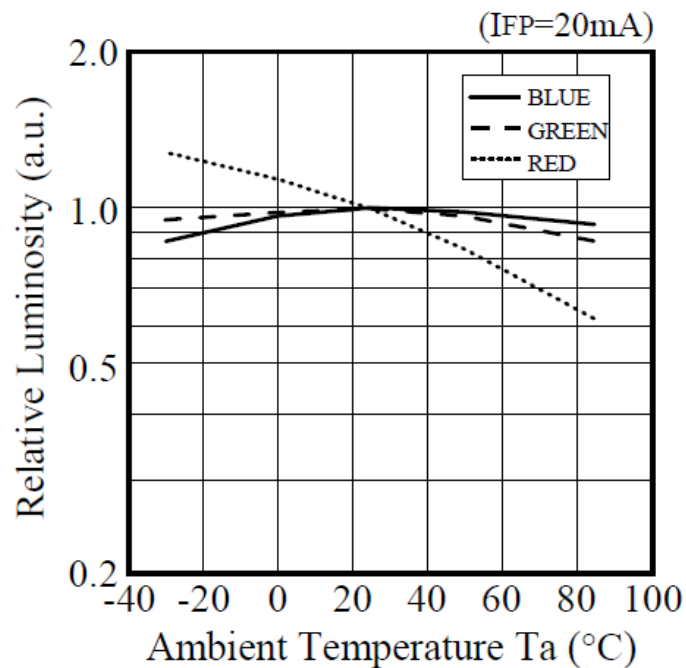
30%



15%



■ Ambient Temperature vs. Relative Luminosity



Źródło: Andrzej W. Mitas:
*Bezpieczeństwo Transportu
w Aspekcie Technicznym i Biocybernetycznym*

Wyniki badań CE znaku LED RGB wg PN-EN 12966-1:2005

LED- based VMS mixed colours											
B6 V4-111-2008											
colour	element spacing [mm]	optical axis	mode	illuminance angle [lx] / [°]	Classes			current [mA]	% of max allowed current		
					7.2 L	7.3 R	7.4 C		red	green	blue
White	20	1.5°	pulse	40 000/10	L3	R3	C2	15.8	18.8%	21.0%	6.7%
				10 000/5	L3*	R3	C2	15.8	18.8%	21.0%	6.7%
				4/10	L3		C2	0.3	0.35%	0.40%	0.13%
Yellow	20	1.5°	pulse	40 000/10	L3	R3	C2	9.2	18.8%	5.7%	
				10 000/5	L3*	R3	C2	9.2	18.8%	5.7%	
				4/10	L3		C2	0.20	0.40%	0.12%	
Green	20	1.5°	pulse	40 000/10	L3	R3	C2	2.8		7.7%	1.7%
				10 000/5	L3*	R3	C2	2.8		7.7%	1.7%
				4/10	L3		C2	0.06		0.16%	0.04%
Red	20	1.5°	pulse	40 000/10	L3	R3	C2	6.4	16.0%		
				10 000/5	L3*	R3	C2	6.4	16.0%		
				4/10	L3		C2	0.12	0.3%		
Blue	20	1.5°	pulse	40 000/10	L3	R3	C2	5.8		2.3%	17.0%
				10 000/5	L3*	R3	C2	5.8		2.3%	17.0%
				4/10	L3		C2	0.1		0.04%	0.29%

% of max allowed current		
red	green	blue
18.8%	21.0%	6.7%
18.8%	21.0%	6.7%
0.35%	0.40%	0.13%
18.8%	5.7%	
18.8%	5.7%	
0.40%	0.12%	
	7.7%	1.7%
	7.7%	1.7%
	0.16%	0.04%
16.0%		
16.0%		
0.3%		
	2.3%	17.0%
	2.3%	17.0%
	0.04%	0.29%



POLSKI KONGRES ITS

Wyniki badań CE znaku LED RGB G3 wg PN-EN 12966-1:2005+A1:2009

B6 SGS RGB16_3G 2011											
Colour	Element spacing [mm]	Optical axis [°]	Dimming mode	Illumination and ill.-angle [lx] / [°]	Classes			Operating current [mA]	% of max. allowed current		
					7.2	7.3	7.4		red	green	blue
					L	R	C				
white	16	1.0	pulse width modulation	40 000 / 10	L3, L3*	R3	C2	7.78	7.84%	7.37%	3.66%
				10 000 / 5	L3*	R3	C2	7.78	7.84%	7.37%	3.66%
				400 /-	L3(T)		C2	0.652	0.66%	0.62%	0.31%
				< 4 /-	L3		C2	0.088	0.09%	0.08%	0.04%
yellow	16	1.0	pulse width modulation	40 000 / 10	L3, L3*	R3	C2	4.94	7.84%	2.94%	
				10 000 / 5	L3*	R3	C2	4.94	7.84%	2.94%	
				400 / 10	L3(T)		C2	0.413	0.65%	0.25%	
				< 4 / 10	L3		C2	0.054	0.09%	0.03%	
green	16	1.0	pulse width modulation	40 000 / 10	L3, L3*	R3	C2	1.64		3.94%	0.74%
				10 000 / 5	L3*	R3	C2	1.64		3.94%	0.74%
				400 / 10	L3(T)		C2	0.137		0.33%	0.06%
				< 4 / 10	L3		C2	0.018		0.04%	0.01%
red	16	1.0	pulse width modulation	40 000 / 10	L3, L3*	R3	C2	3.65	7.30%		
				10 000 / 5	L3*	R3	C2	3.65	7.30%		
				400 / 10	L3(T)		C2	0.306	0.61%		
				< 4 / 10	L3		C2	0.041	0.08%		
blue	16	1.0	pulse width modulation	40 000 / 10	L3, L3*	R3	C2	1.45		0.35%	3.67%
				10 000 / 5	L3*	R3	C2	1.45		0.35%	3.67%
				400 / 10	L3(T)		C2	0.123		0.04%	0.31%
				< 4 / 10	L3		C2	0.016		0.01%	0.04%

% of max. allowed current		
red	green	blue
7.84%	7.37%	3.66%
7.84%	7.37%	3.66%
0.66%	0.62%	0.31%
0.09%	0.08%	0.04%
7.84%	2.94%	
7.84%	2.94%	
0.65%	0.25%	
0.09%	0.03%	
	3.94%	0.74%
	3.94%	0.74%
	0.33%	0.06%
	0.04%	0.01%
7.30%		
7.30%		
0.61%		
0.08%		
	0.35%	3.67%
	0.35%	3.67%
	0.04%	0.31%
	0.01%	0.04%

Badanie w systemie oceny zgodności z wymaganiami PN-EN12966-1+A1:2009

9.1.3.3 Kolejność wykonywania badań

Badania są odpowiednio pogrupowane i należy je wykonywać w następującej kolejności:

- a) próby elektryczne;
- b) udarność;
- c) wstrząsy;
- d) korozja;
- e) stopień ochrony zapewniany przez obudowę (klasa IP);
- f) temperatura (urządzenia regulujące temperaturę kontrolowane przez termostat, jeśli są przewidziane, powinny pracować w trybie zwykłym):
 - 1) zimno;
 - 2) suche ciepło lub promieniowanie słoneczne (zamiast próby suchego gorąca Klasy 1T można przeprowadzić próbę na promieniowania słonecznego);
 - 3) wilgotne ciepło – cykliczne;
 - 4) zmiana temperatury (zastąpić dla powyższych badań a) i b));
- g) próba kompatybilności elektromagnetycznej;
- h) charakterystyka optyczna.

Oznakowanie wyrobu



Wydajność optyczna znaków VMS

Wszystkie opisane powyżej cechy są scalone i wzięte pod uwagę we wzorze, sprawdzającym Wydajność Optyczną (ang. **OPE** **O**ptical **P**erformance **E**fficiency)

$$\text{OPE} = (L_R \times I_N \times \text{BW} \times \text{pp}^2) / (a \times I^2 \times L_x)$$

L_R : osiągnięty współczynnik luminacji – patrz raport z badań Jednostki Notyfikacji

I_N [mA]: maksymalny dopuszczalny prąd przewodzenia – patrz dane techniczne diody

BW : szerokość wiązki zgodnie z EN12966-1: 2005+A1:2009 – patrz raport z badań i tabela 1 (BW)

pp [mm]: odstęp między elementami (pixel pitch) zgodnie z definicją normy EN12966-1+A1:2009

a : ilość źródeł świetlnych na element, diody LED tej samej barwy na piksel

I [mA]: prąd pracy zapewniający spełnienie wymagań dot. luminacji i współczynnika luminacji – patrz raport z badań CE- Certyfikat

L_x : współczynnik zależny od uzyskanej klasy luminacji zgodnie z EN12966-1: 2005+A1:2009 - patrz raport z badań CE- Certyfikat i tabela 2

Tabela1 (BW)

B1	0.005
B2	0.007
B3	0.010
B4	0.020
B5	0.015
B6	0.030
B7	0.120

Tabela 2 (Lx)

L1	4
L2	2
L3	1
L3*	0.5

Wydajność optyczna znaków VMS

Przykład obliczenia OPE:

- Matryca dowolnie programowalna, RGB, 20mm pp, L3*, R3, B6, C2

$$OPE = (L_R \times I_N \times BW \times pp^2) / (a \times I^2 \times Lx)$$

	biały	żółty	zielony	czerwony	niebieski	uwagi
	y			y		
L _R	18.4	11.8	6.0	6,8	2.0	patrz raport z badań: certyfikat CE
I _N	120	85	35	50	70	patrz dane techniczne: typ diody
BW	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	B6 wg. raportu z badań: certyfikat CE odpowiedni model
pp	20	20	20	20	20	Patrz dokumentacja, raport z badań: certyfikat CE
a	1	1	1	1	1	patrz dokumentacja
I	12.9	9.57	2.1	5.95	2.33	patrz raport z badań: certyfikat CE
Lx	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	L3* wg. raportu z badań :certyfikat CE
OPE	318	263	1143	231	429	OPE= (L _R *I _N *BW*pp ²)/(a*I ² *Lx)

Tabela 1
BW

B1	0.005
B2	0.007
B3	0.010
B4	0.020
B5	0.015
B6	0.030
B7	0.120

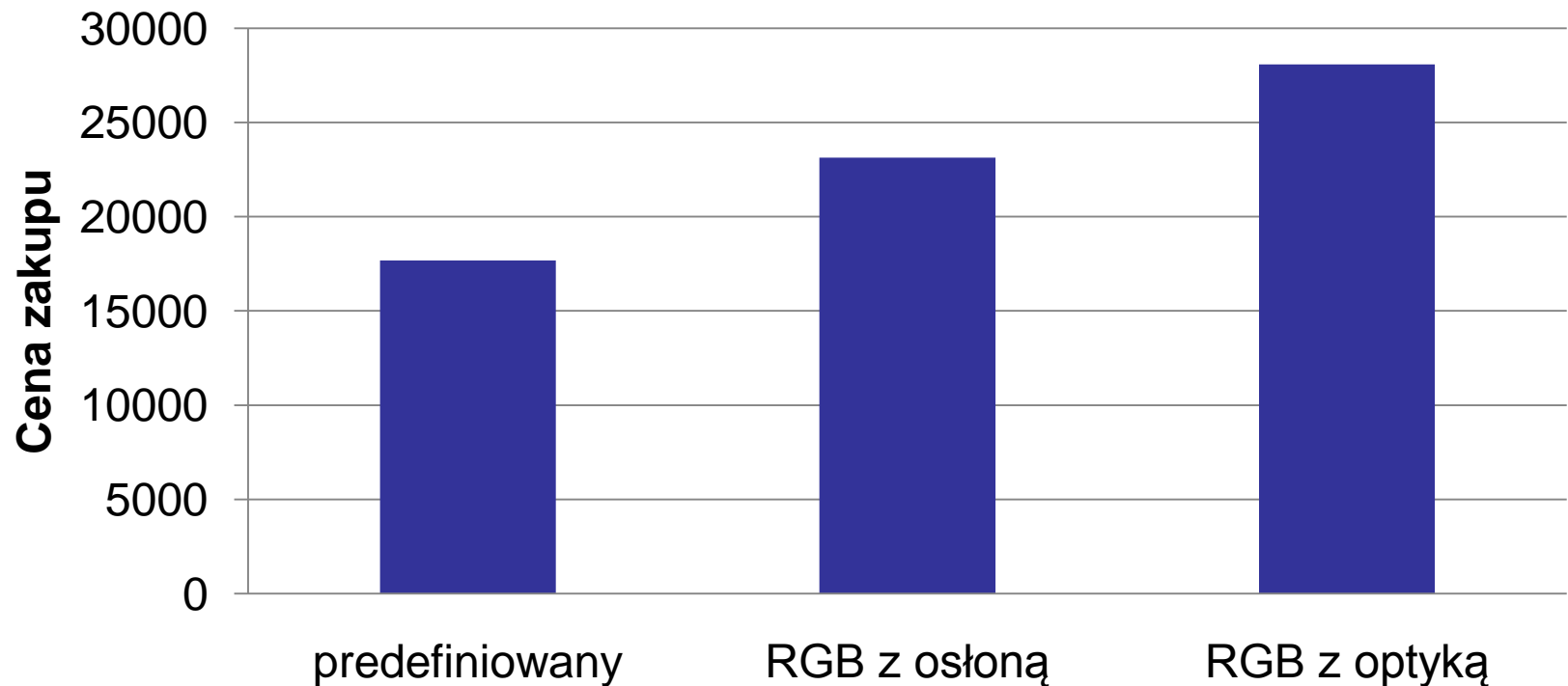
Tabela 2 Lx

L1	4
L2	2
L3	1
L3*	0.5

Koszty technologii optoelektronicznej w znakach VMS

Koszt zakupu znaku – znak o wymiarach 1300x1300 mm

Porównanie cen znaków VMS



Technologia optoelektronicznej części znaków VMS

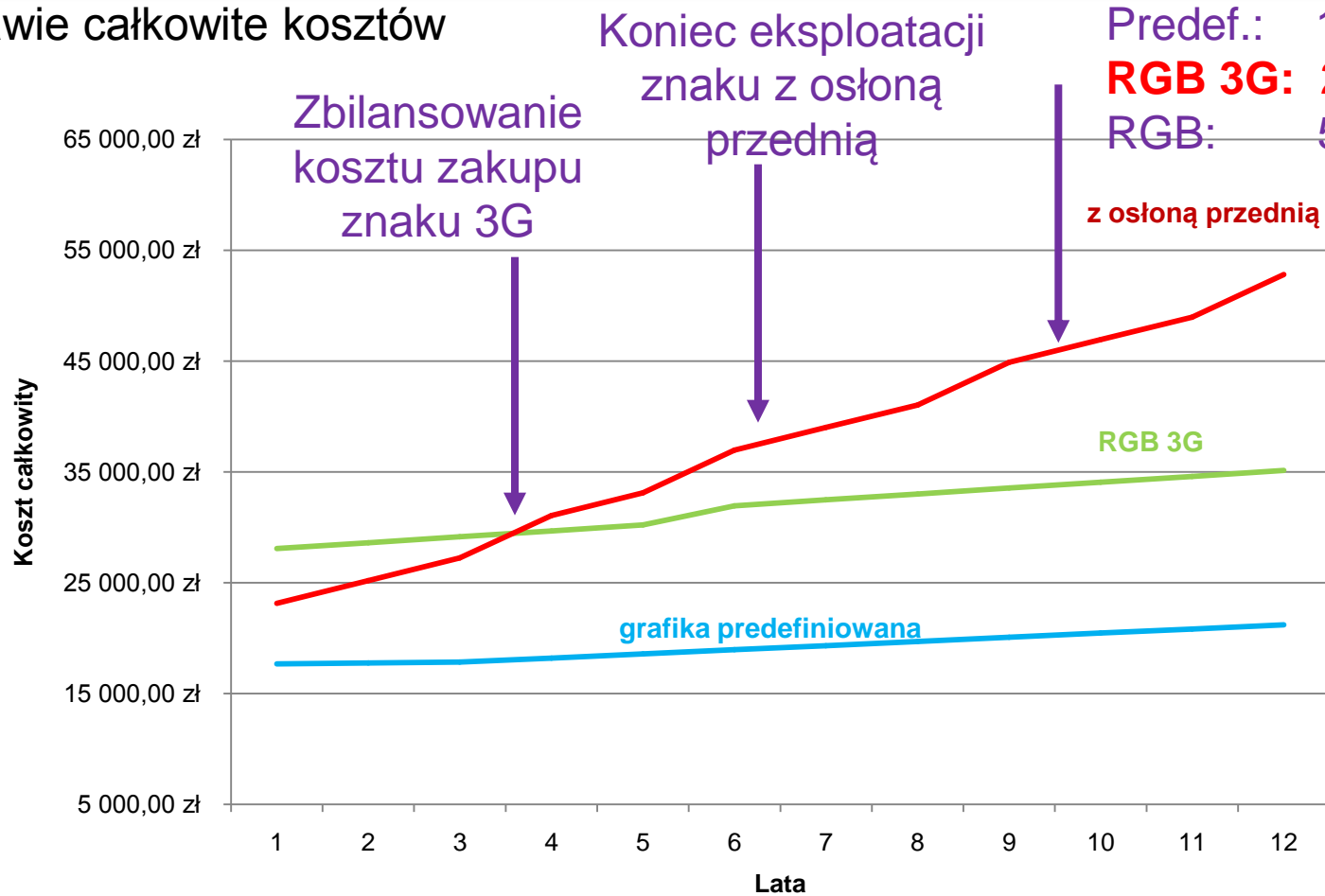


Koszty technologii optoelektronicznej w znakach VMS

Pozostałe koszty

znak	maksymalny pobór mocy [W]	typowy pobór mocy [W]	roczne koszty eksploatacji	czas eksploatacji	przeglądy	naprawy po gwarancji
Predefiniowany	40	17	74,46	co najmniej 12 lat	300	
RGB 3G	100	30	131,4	co najmniej 12 lat	400	1200
RGB z osłoną przednią	1250	375	1642,5	5 -7 lat	400	1800

Zestawie całkowite koszty



Predef.: 18 344,60

RGB 3G: 29 264,00

RGB: 59 425,00

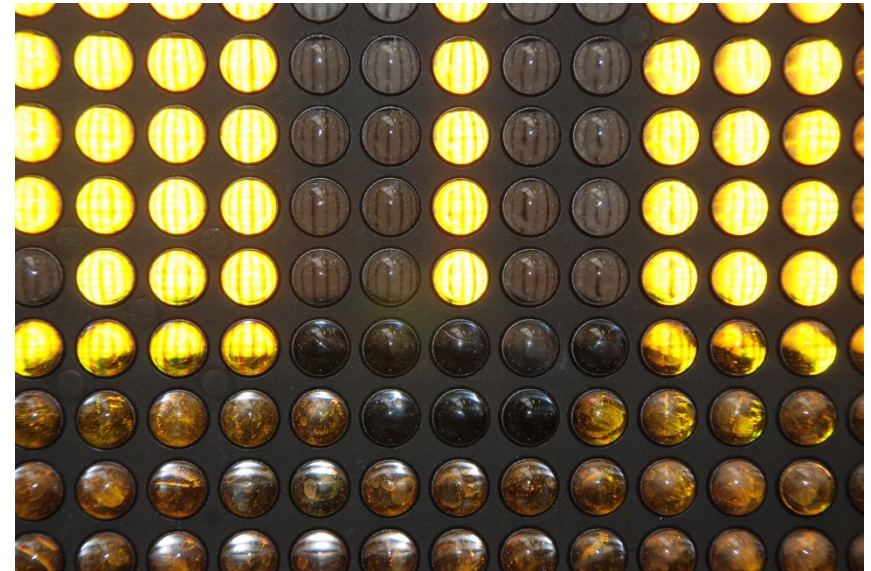
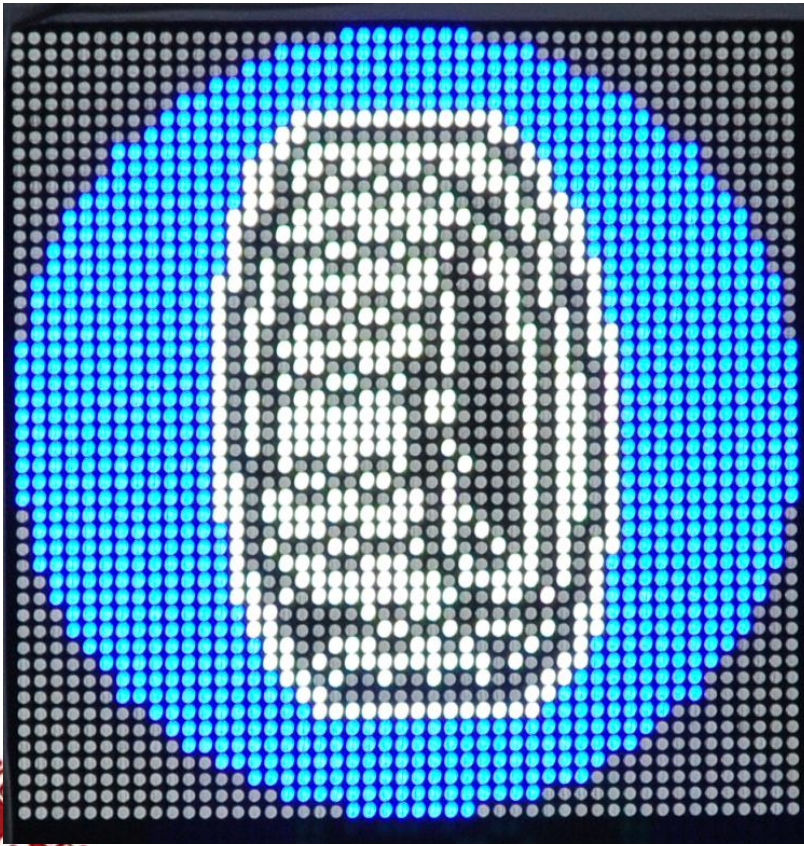
z osłoną przednią

RGB 3G

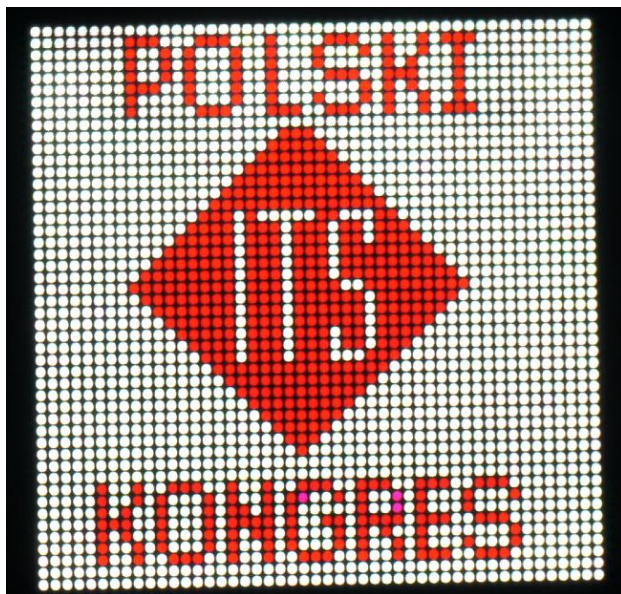
grafika predefiniowana



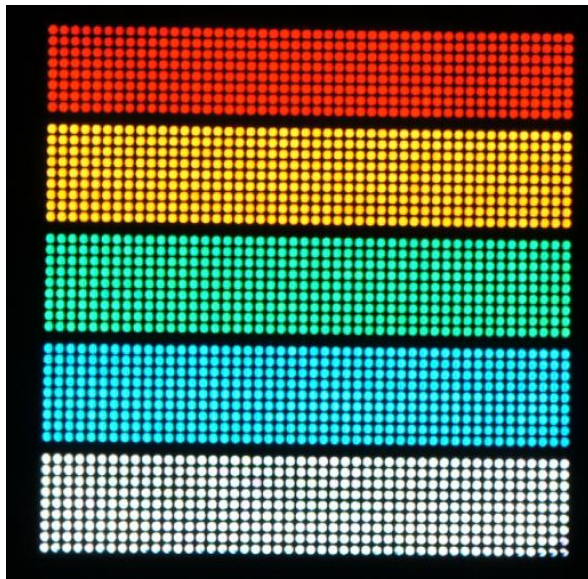
Przykłady symboli i komunikatów graficznych 3G



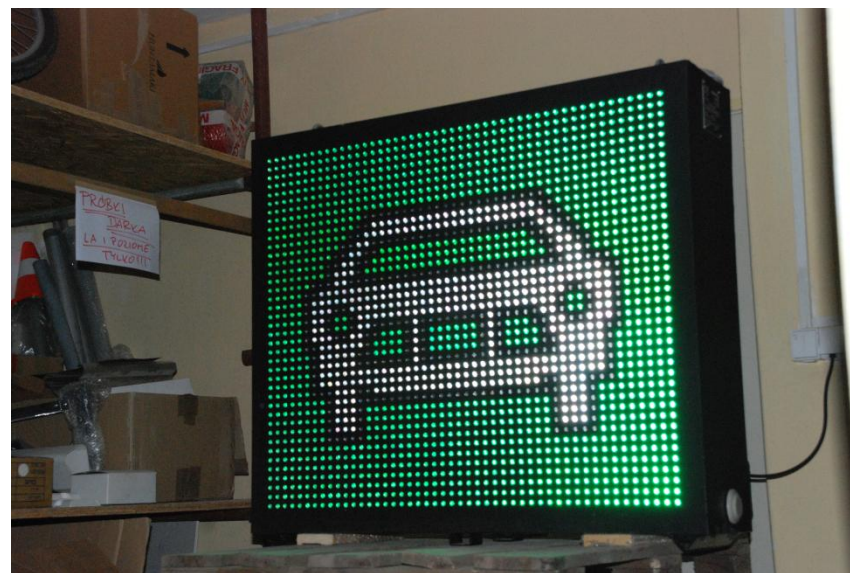
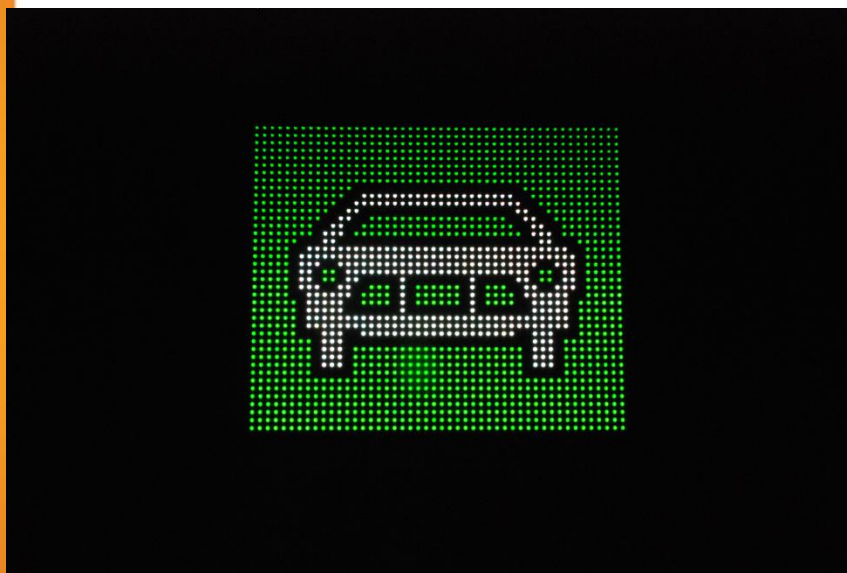
Przykłady symboli i komunikatów graficznych 3G



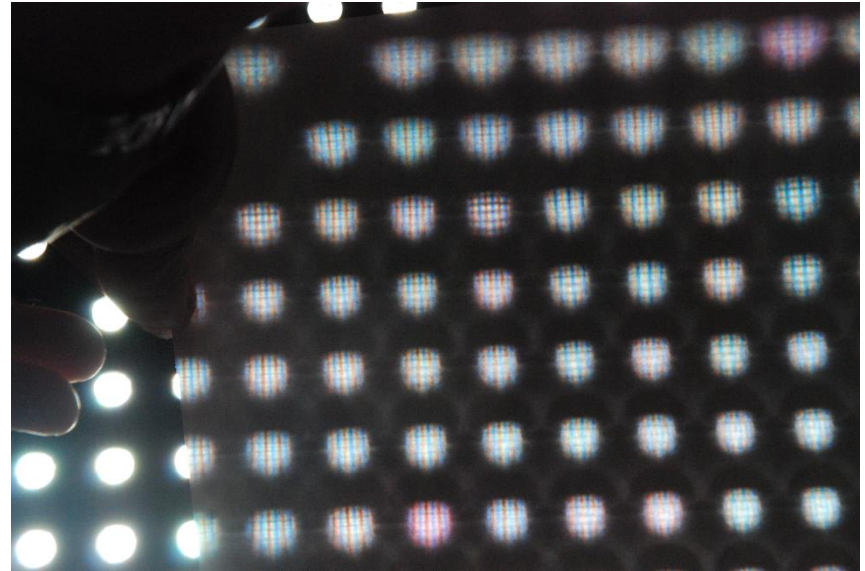
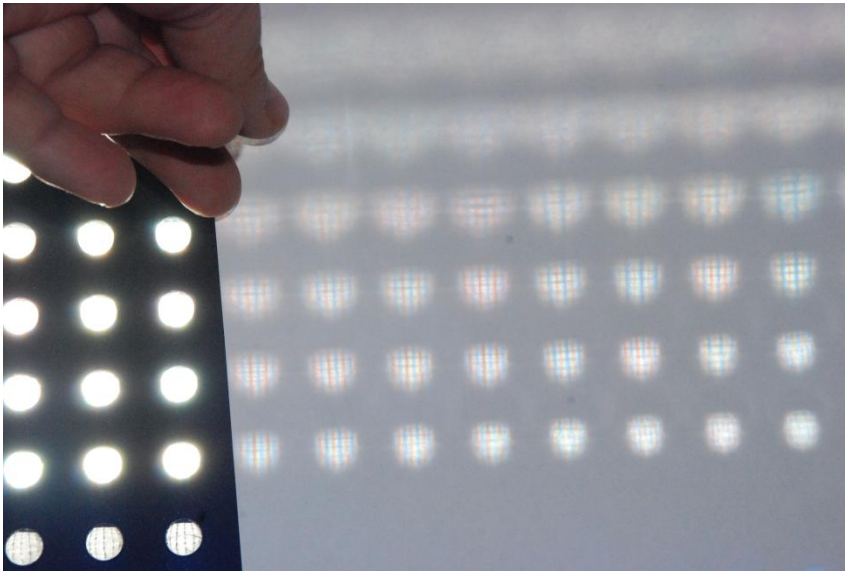
Przykłady symboli i komunikatów graficznych 3G



Przykłady symboli i komunikatów graficznych 3G



Przykłady symboli i komunikatów graficznych 3G



Przykłady instalacji oznakowania VMS 3G



Podsumowanie

Najistotniejsze czynniki, które należy wziąć pod uwagę przy wyborze oznakowania VMS:

1. Dobór technologii w zależności od potrzeb;
2. Uwzględnienie kosztów eksploatacji i serwisowania znaku;
3. Uwzględnienie trwałości i niezawodności znaku;
4. Wybór urządzeń certyfikowanych z kompletnym sprawozdaniem z badań ;



6 Polski Kongres ITS
13 - 14 maja 2013 r., Warszawa, Hotel Marriott Centrum



Dziękujemy za uwagę

e-mail:

piotr.swiatalski@apm.pl

andrzej.miatas@polsl.pl

artur.rygula@apm.pl

www.apm.pl

APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o.
Ul. Barska 70
43-300 Bielsko-Biała
tel. 33 815 77 38
33 816 82 21
fax 33 822 81 48

EKSPERT W INTEGRACJI SYSTEMÓW DROGOWYCH