

KONFERENCJA „OŚWIETLENIE PRZESTRZENI PUBLICZNEJ”



Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

*Borys Skrzypiński
GL Optic Polska Sp. z o.o.*



Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

GL OPTIC

Light quality control



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



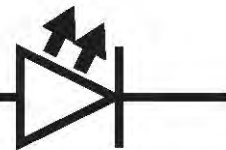
Rzeczpospolita
Polska



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego





Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

System do pomiarów oświetlenia drogowego – niezbędne wyposażenie



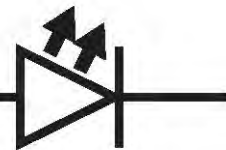
Kompletny system



Akumulator



Zestaw akcesoriów



Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Popularność systemów opartych o matrycowy miernik luminancji



POLITECHNIKA
POZNAŃSKA



UNIVERZA
V LJUBLJANI

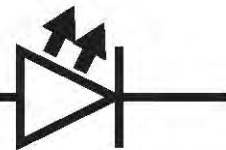
BUCK



Politechnika
Białostocka

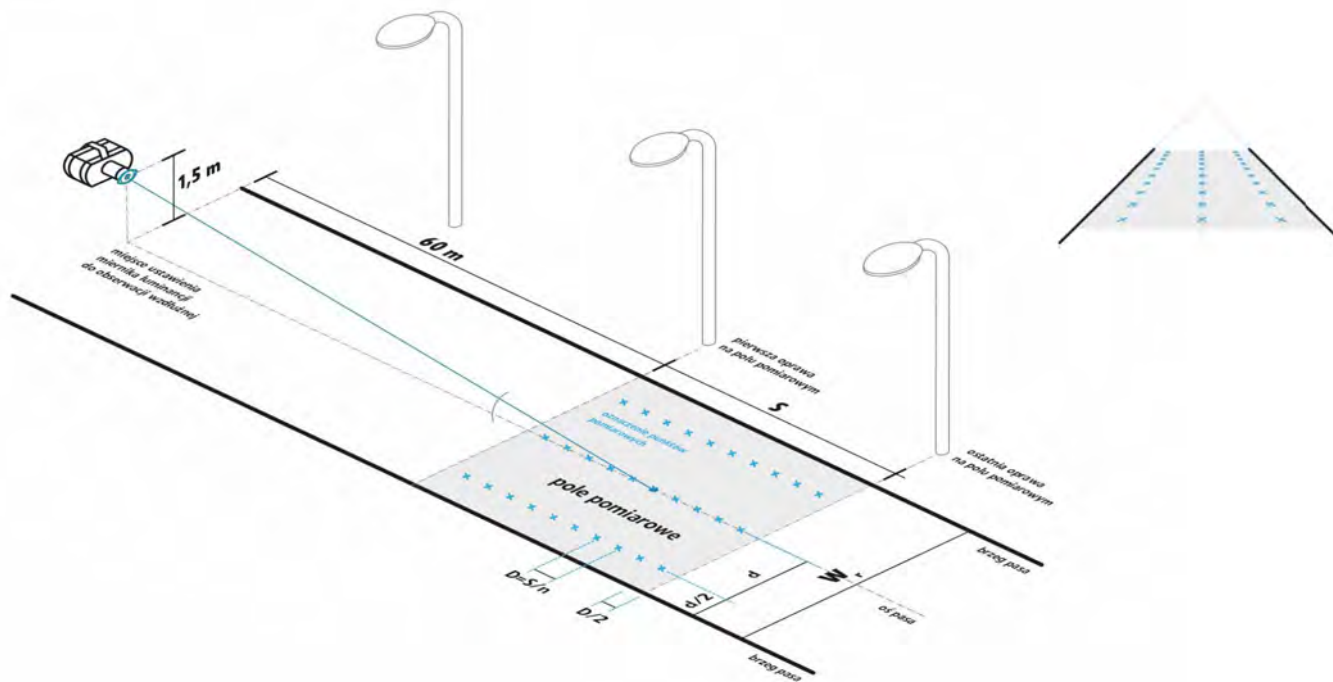


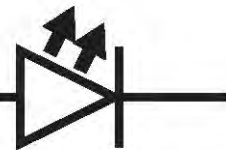
MONASH
University



Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

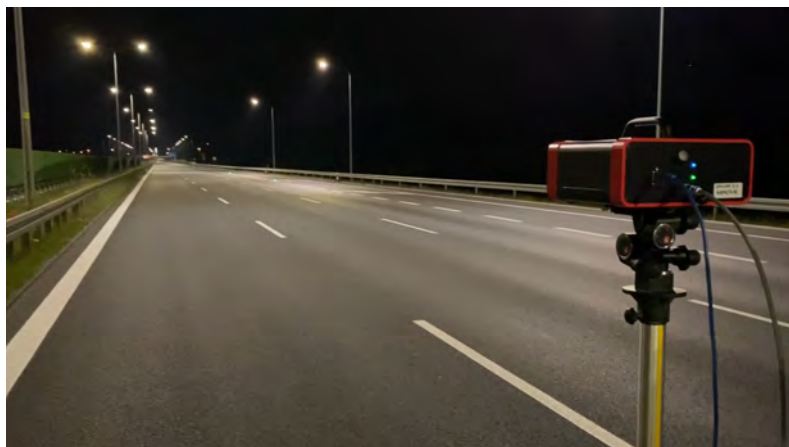
Metoda pomiaru oświetlenia drogowego – idea pomiaru rozkładu luminancji wg. PN-EN 13201

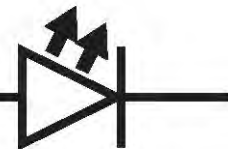




Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

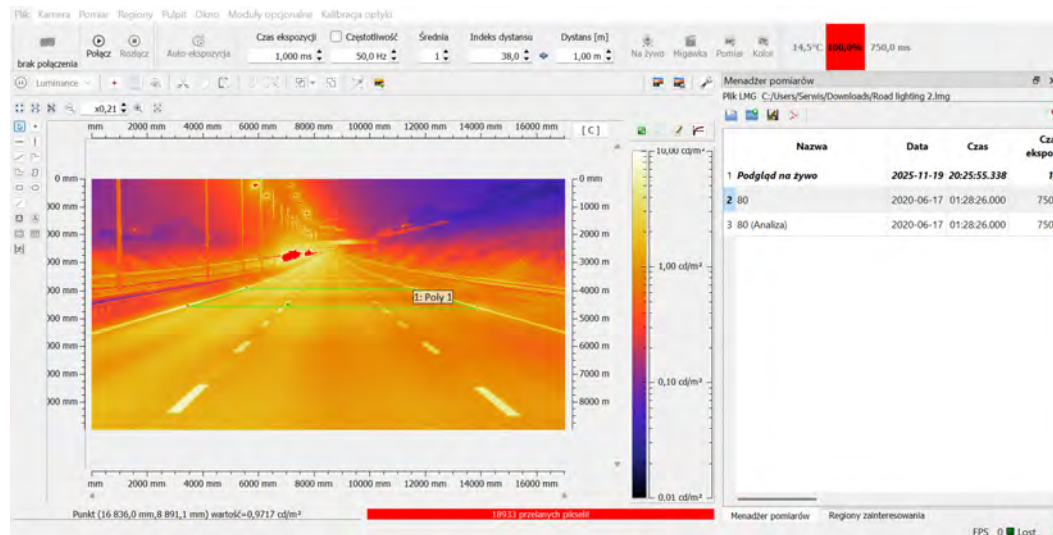
Metoda pomiaru oświetlenia drogowego – ustawienie instrumentu w miejscu wykonywania pomiaru

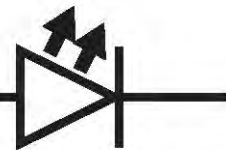




Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

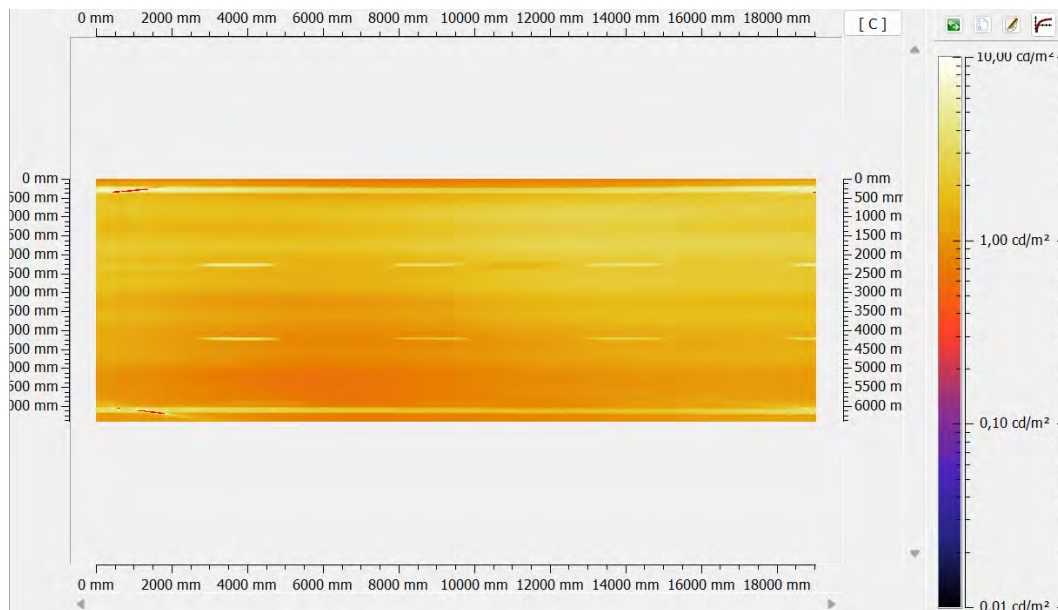
Metoda pomiaru oświetlenia drogowego – opisanie pola poddawanego ocenie





Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Metoda pomiaru oświetlenia drogowego – konwersja na rzut z góry





Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Metoda pomiaru oświetlenia drogowego – dedykowany moduł oprogramowania

Drświetlenie drogowe (PN-EN 13201)

Pole pomiarowe

Transformuj

☐ natychmiast analizuj

Transformuj pole na ścianie tunelu

dla lewej ściany dla prawej ściany

Wielkość pola Stałe 41 px

Zawartość etykiety Koordynaty

Analizuj

Otwórz Zapisz Kopiuj Wklej

Parametry Warunki Źródło światła Notatki Wyniki

Parametry pomiaru

Odległość pomiaru 60,0 m

Wysokość pomiaru 1,50 m

Sugerowana wysokość pomiaru to 1,50 m

Parametry drogi

Długość drogi 43,0 m

Szerokość drogi 10,5 m

☐ Niestandardowe pola analizy

Kolumny 1

Wiersze 1

Notatki

Pasy ruchu

Liczba pasów 3

Mierzony pas drogowy 2

☒ wszystkie pasy mają taką samą szerokość

Szerokość

1 3,50 m

2 3,50 m

3 3,50 m

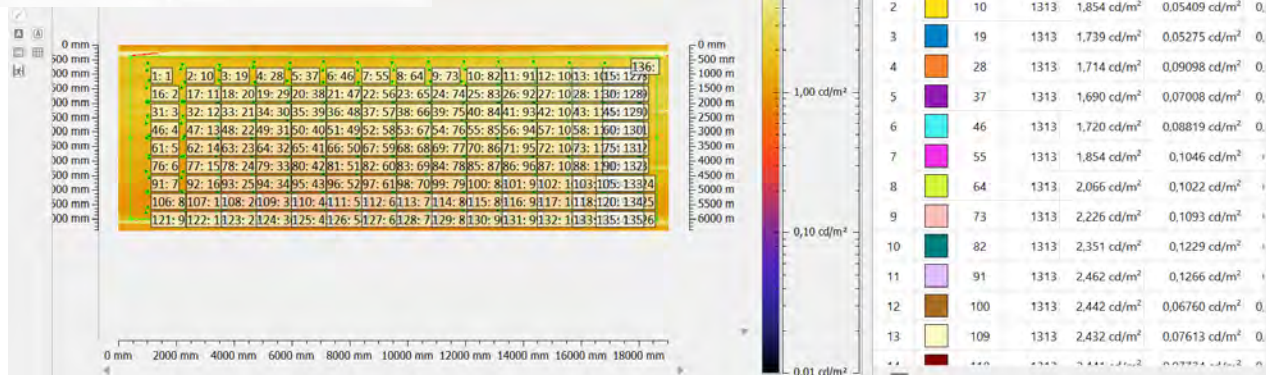
Audyt i miejsce

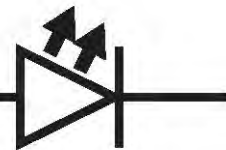
Audyt GL Optic

Kierunku jazdy Świecko

Nazwa miejsca Autostrada Obwodnica Poznania

Opis





Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Metoda pomiaru oświetlenia drogowego – wynik oceny

Oświetlenie drogowe (PN-EN 13201)

Pole pomiarowe

☐ natychmiast analizuj

Transformuj pole na ścianie tunelu
dla lewej ściany dla prawej ściany

Wielkość pola Stała 41 px

Zawartość etykiety Koordynaty

Analizuj

Otwórz Zapisz Kopiuj Wklej

Parametry	Warunki	Źródło światła	Notatki	Wyniki
Kol 1	Kol 2	K	Min [cd/m ²]	M
Linia 1	1,987	1,854	Linia 1	1,690
Linia 2	1,646	1,558	Linia 2	1,476
Linia 3	2,004	1,868	Linia 3	1,696
Linia 4	1,805	1,656	Linia 4	1,439
Linia 5	1,382	1,198	Linia 5	1,020
Linia 6	1,446	1,264	Linia 6	0,992
Linia 7	1,243	1,114	Linia 7	0,836

	Wartość	Wynik	Limit
Średnia luminancja	1,52 cd/m ²	nie spełnia ▲	[1,00cd/m ² ;1,50cd/m ²]
Równomierność ogólna	0,43	spełnia	0,40
Równomierność wzdłużna	0,60	spełnia	0,60

Klasa oświetlenia M3

☐ Zastosuj górny limit luminancji

☐ Zastosuj współczynnik utrzymania 1,00

Ocena dla wybranej klasy oświetlenia

	Wartość	Wynik	Limit
Średnia luminancja	1,52 cd/m ²	nie spełnia ▲	[1,00cd/m ² ;1,50cd/m ²]
Równomierność ogólna	0,43	spełnia	0,40
Równomierność wzdłużna	0,60	spełnia	0,60

Klasa oświetlenia M3

☒ Zastosuj górny limit luminancji

☐ Zastosuj współczynnik utrzymania 1,00

Górny limit luminancji dla wybranej klasy

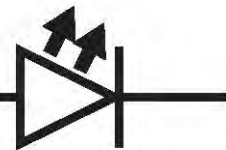
	Wartość	Wynik	Limit
Średnia luminancja	1,29 cd/m ²	spełnia	[1,00cd/m ² ;1,50cd/m ²]
Równomierność ogólna	0,43	spełnia	0,40
Równomierność wzdłużna	0,60	spełnia	0,60

Klasa oświetlenia M3

☒ Zastosuj górny limit luminancji

☒ Zastosuj współczynnik utrzymania 0,85

Współczynnik utrzymania



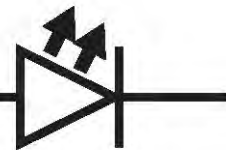
Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Porównanie z miernikiem punktowym



VS.

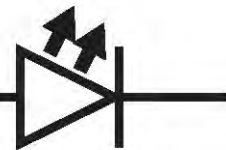




Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

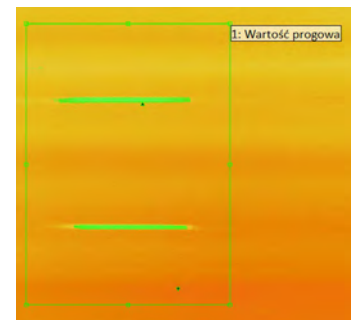
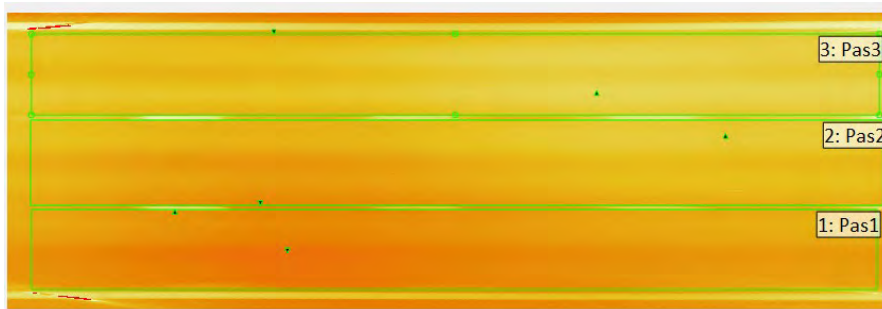
Porównanie z miernikiem punktowym – elipsy vs. punkty





Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Porównanie z miernikiem punktowym – obszary zainteresowania zamiast siatki punktów?



Regiony zainteresowania

ID	Kolor	Nazwa	uminancj. rozmiar	Luminancja średnia	Luminancja odch. std	Luminancja wariancja	Luminancja minimum	Luminancja maksimum
1		Pas1	1848814	0,9710 cd/m ²	0,2240 cd/m ²	0,05016 cd/m ²	0,5250 cd/m ²	3,822 cd/m ²
2		Pas2	1985590	1,537 cd/m ²	0,3680 cd/m ²	0,1354 cd/m ²	0,7560 cd/m ²	2,487 cd/m ²
3		Pas3	1876005	2,111 cd/m ²	0,3944 cd/m ²	0,1556 cd/m ²	1,139 cd/m ²	3,101 cd/m ²

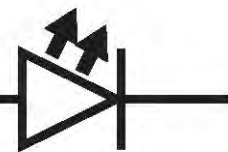
Wybrany region

ID 1 Kolor 

Nazwa Wartość progowa

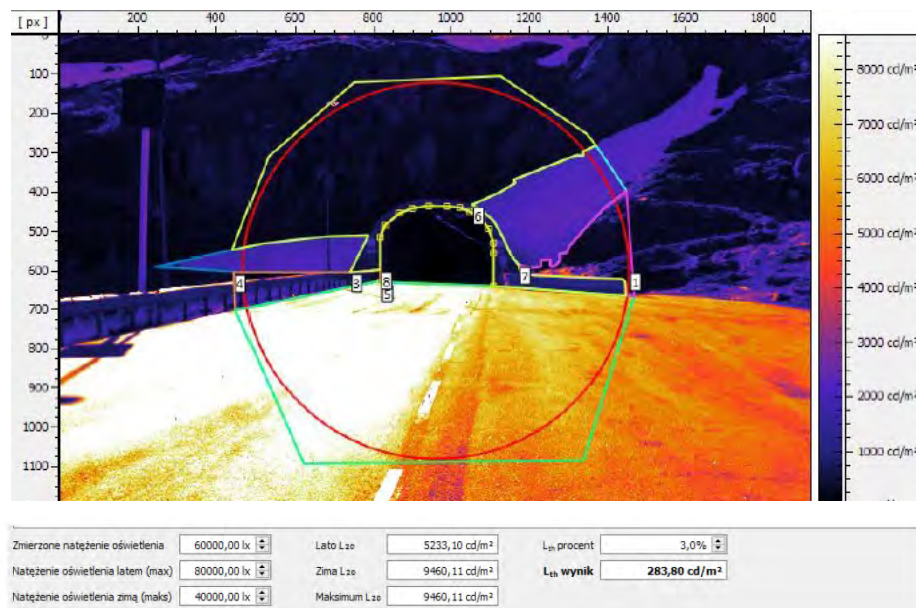
☐ dolna granica selekcji 1,000 cd/m²

☒ górna granica selekcji 2,200 cd/m²

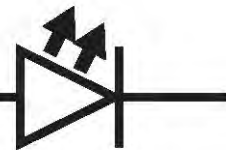


Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Inne zastosowania – Pomiar oświetlenia tuneli zgodnie z CIE 88:2004



Moduł do oceny oświetlenia strefy wjazdowej do tunelu



Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Inne zastosowania – pomiary na przejazdach kolejowych



Countryman

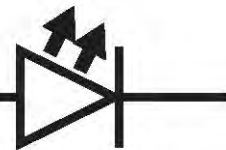
Countryman News

'It's time': Rail safety campaigners wait for results of national lighting trials intended to save lives

Pomiar oświetlenia w zgodzie z Australijską normą dotyczącą taboru kolejowego 7531:2015 - opisuje wymagania dotyczące oświetlenia i widoczności taboru



zdj: countryman.com.au



Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

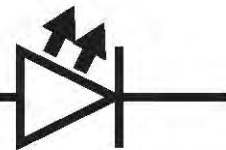
Inne zastosowania – pomiary na lotniskach

Poziomy luminancji i równomierność oświetlenia lotnisk można zweryfikować w zgodzie z normami i przepisami **ICAO, EASA, FAA, MOS139**.

Pomiary równomierności luminancji lamp sygnalizacyjnych można wykonać zgodnie z wymaganiami normy **EN 12352**.



zdj: shutterstock



Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Przyszłość pomiarów oświetlenia drogowego – pomiary dynamiczne

Pomiary dynamiczne

Start pomiarów dynamicznych Konwertuj sekwencję do pliku LMG

Folder docelowy: C:/Users/Serwis/Documents

Nazwa pliku docelowego: Luminance measurements sequence <date> <time>

Wyzwalacz pomiaru

☒ ciągły

☐ interwałowy

0 dni 0 godzin 0 min 3 sek

☐ czas

☐ ręczny

Czas ekspozycji

☒ stały, tak jak jest

☐ stały, pre-definiowany 1,000 ms

☐ auto-ekspozycja dla każdego pomiaru

☐ pre-definiowany dla każdego pomiaru

Czas trwania

☒ liczba pomiarów

10

☐ czas pomiaru

0 dni 0 godzin 1 min 0 sek

☐ data i czas

18.02.2025 15:11:40

Wyzwalanie serii pomiarów dynamicznych

Odbiornik GPS

Połączenie

Połącz Rozłącz

Port COM: [wybór]

Szybkość transmisji: 4800

Status

Status GPS: [wybór]

Szerokość geograficzna: [wybór]

Długość geograficzna: [wybór]

Szybkość i wysokość: [wybór]

Data i czas: [wybór]

Satellity w użyciu/widzeniu: [wybór]

Moduł GPS

Kontrola zdalna

Połączenie

Rozpocznij nasłuchiwanie Zatrzymaj nasłuchiwanie

Ustawienia

Adres(y) IP nasłuchiwania: 172.16.0.46 ; 192.168.1.9

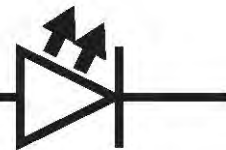
Port nasłuchiwania: 15001

☐ rozpocznij nasłuchiwanie przy starcie aplikacji

Status

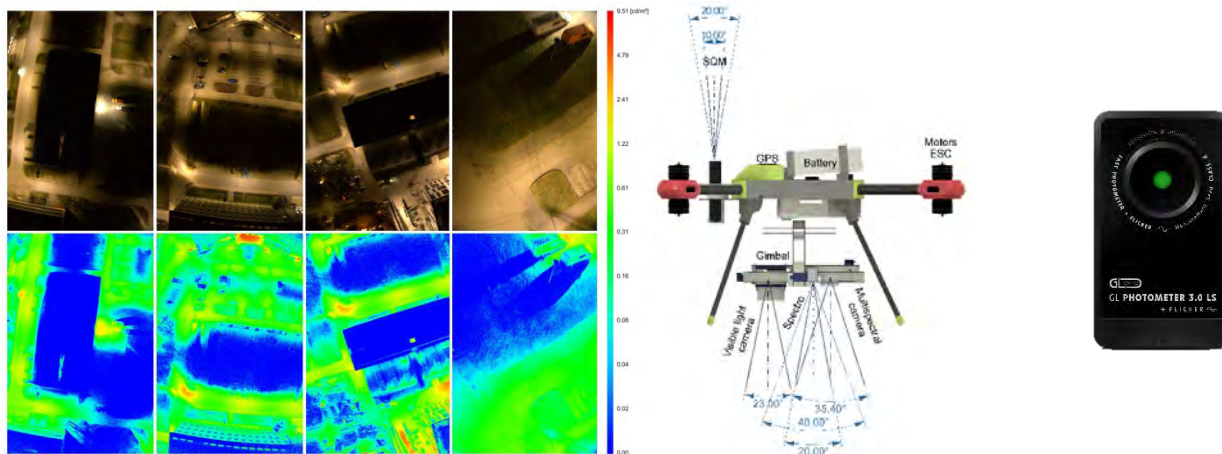
☒ Nasłuchiwanie wyłączone

Moduł kontroli
zdalnej

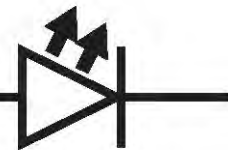


Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Przyszłość pomiarów oświetlenia drogowego – pojazdy autonomiczne i drony latające



Bobkowska, K.; Burdziakowski, P.; Tysiac, P.; Pulas, M. An Innovative New Approach to Light Pollution Measurement by Drone. *Drones* **2024**, *8*, 504. <https://doi.org/10.3390/drones8090504>



Nowoczesna aparatura do pomiarów oświetlenia drogowego

Przyszłość pomiarów oświetlenia drogowego:

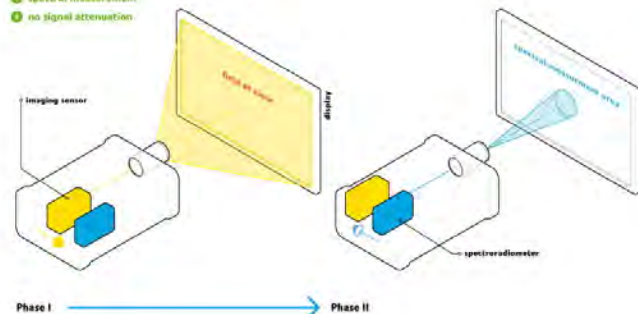
Matrycowy miernik luminancji z pomiarem barwy i zintegrowanym spektrometrem



GL OPTIC SOLUTION

Sequential spectrum measurement

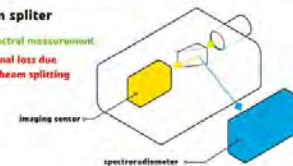
- ① spectral measurement
- ② no signal attenuation



OTHER SOLUTIONS

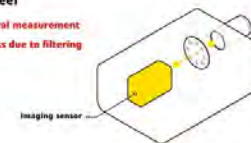
Beam splitter

- ① spectral measurement
- ② signal loss due to beam splitting



Filter wheel

- ① no spectral measurement
- ② signal loss due to filtering



Sekwencyjny pomiar rozkładu luminancji i rozkładu widmowego

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



LIGHTFLOW 2025

lf2025.ibdim.edu.pl

Warszawa, 20 listopada 2025 r.