



PRACA DYPLOMOWA INŻYNIERSKA

Marcin Sendrowicz

Badanie wybranych elementów optyczno świetlnych
oświetlenia głównego pojazdu samochodowego



Zakres pracy

- Przedstawienie wiedzy teoretycznej z zakresu konstrukcji reflektorów samochodowych
- Przegląd konstrukcji reflektorów oraz opis rozwoju oświetlenia głównego pojazdów samochodowych
- Omówienie oświetlenia wykorzystującego wyładowcze źródła światła oraz różnych rozwiązań geometrycznych odbłyśników
- Następnie opisane zostały źródła światła stosowane w reflektorach samochodowych,
- Prezentacja wymagań fotometrycznych stawianych przed oświetleniem głównym pojazdu samochodowego oraz diagnostyka samochodowych urządzeń świetlnych
- Zaprojektowanie stanowiska do pomiarów fotometrycznych, opracowanie koncepcji pomiaru oraz procedury badawczej z wykorzystaniem stworzonego stanowiska



Cele pracy

- Charakterystyka wymagań dotyczących oświetlenia głównego pojazdu samochodowego
- Metody pozyskiwania fotometrycznych danych pomiarowych
- Pomiar laboratoryjny wybranych elementów i zespołów optyczno świetlnych
- Opracowanie koncepcji pomiaru i prezentacji wyników fotometrycznych



Regulaminy ECE

Polska przystępując do tzw. Porozumienia z roku 1958 zobowiązała się

wzajemnie uznawać Regulaminy EKG ONZ stanowiące załączniki do w/w porozumienia, a będące dokumentami normatywnymi określającymi wymagania techniczne. Regulaminy te normalizują między innymi parametry reflektorów i źródeł światła w nich stosowanych:

- Regulamin ECE R 112 – reflektory z halogenowym źródłem światła,
- Regulamin ECE R 98 – reflektory z gazowym, wyładowczym źródłem światła
- Regulamin ECE R 19 – reflektory przeciwmgłowe

Konstrukcje reflektorów samochodowych



Reflektor paraboloidalny



Reflektor w technologii FF



Reflektor typu DE



Moduł projektorowy w technologii super DE



Wymagania fotometryczne

Wymagania fotometryczne stawiane reflektorom samochodowym dotyczą zwłaszcza kilku podstawowych parametrów.

Należą do nich przede wszystkim:

- Zakres chromatyczności
- Poziom natężenia oświetlenia na ekranie pomiarowym
- Granicy światła i cienia
- Rozsył światłości kierunkowej

Wymagania fotometryczne są określone postanowieniami Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i uwzględniają ustalenia międzynarodowe, które określone są w regulaminach Europejskiej Komisji Gospodarczej (ECE).



Metody pozyskiwania fotometrycznych danych pomiarowych

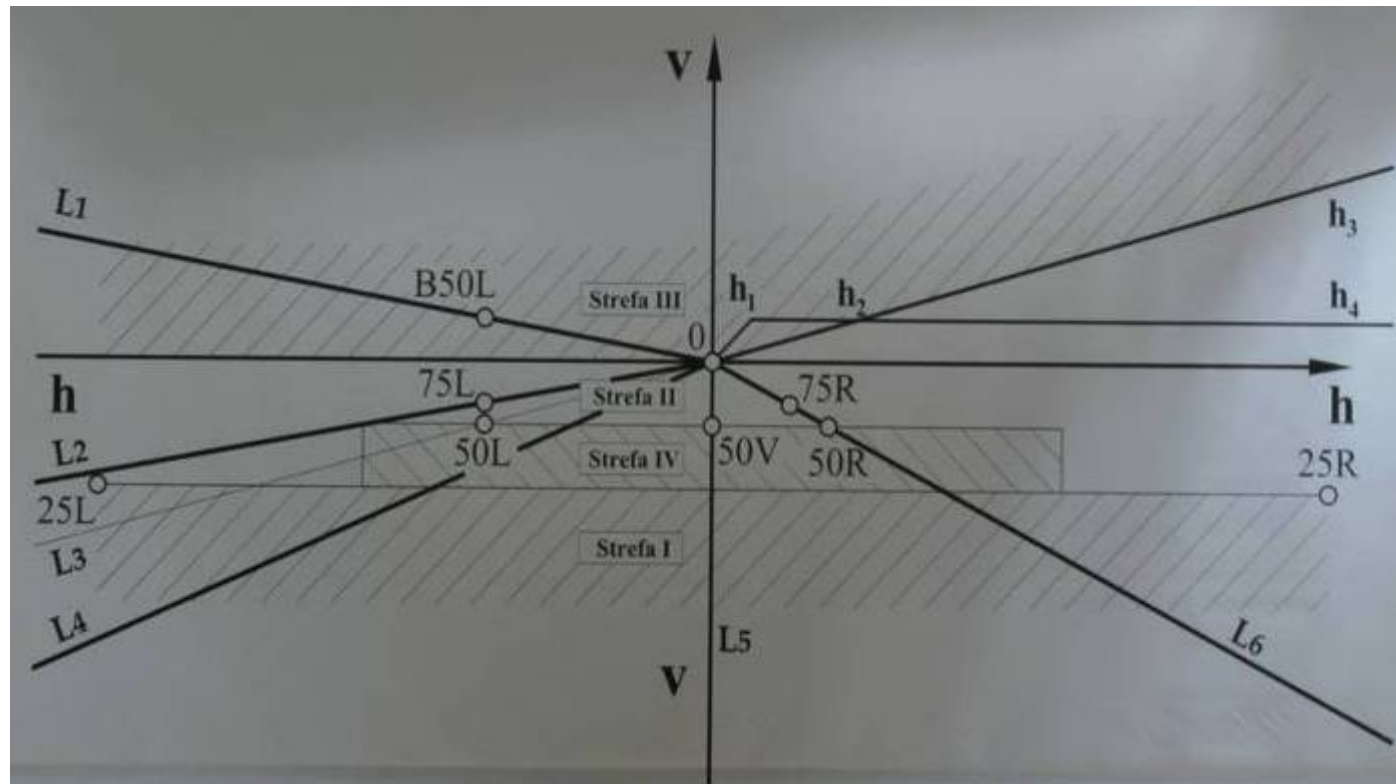
- **Metoda ekranu pomiarowego**

Metoda polega na pomiarze natężenia oświetlenia w sposób „ręczny”. Lampa umieszczona na goniometrze świeci przez cały czas pomiaru tak by granica światła i cienia pokrywała się z granicą światła i cienia na ekranie fotometrycznym. Przez cały czas trwania pomiaru lampa pozostaje nieruchoma. Fotometr ustawia się kolejno na wszystkich charakterystycznych punktach ekranu pomiarowego

- **Metoda goniometryczna**

W odróżnieniu od metody ekranu pomiarowego w tej metodzie nieruchomym elementem jest fotometr, a zamocowana na stole goniometru lampa zmienia swoje położenie

Metody pozyskiwania fotometrycznych danych pomiarowych



Ekran ISO do pomiarów fotometrycznych

Metody pozyskiwania fotometrycznych danych pomiarowych

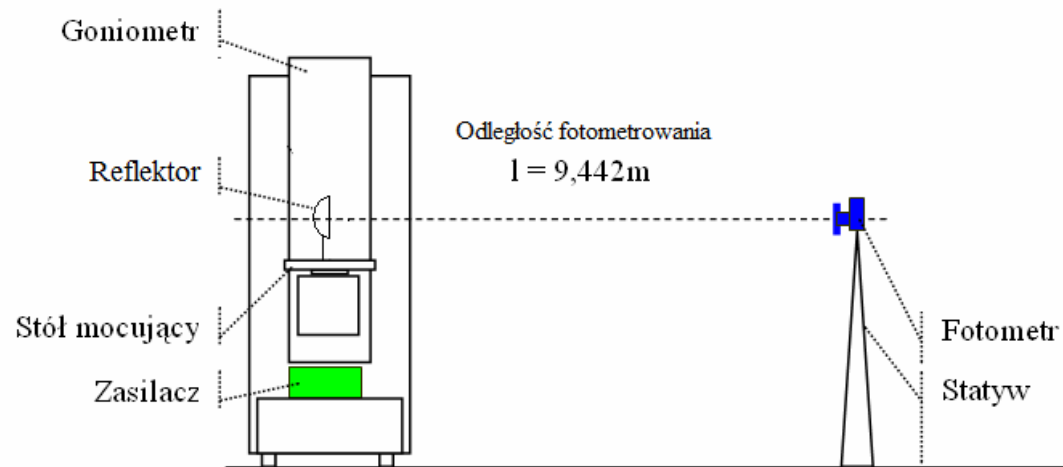


Goniometr sterowany ręcznie oraz fotometr Lutron Lx 105

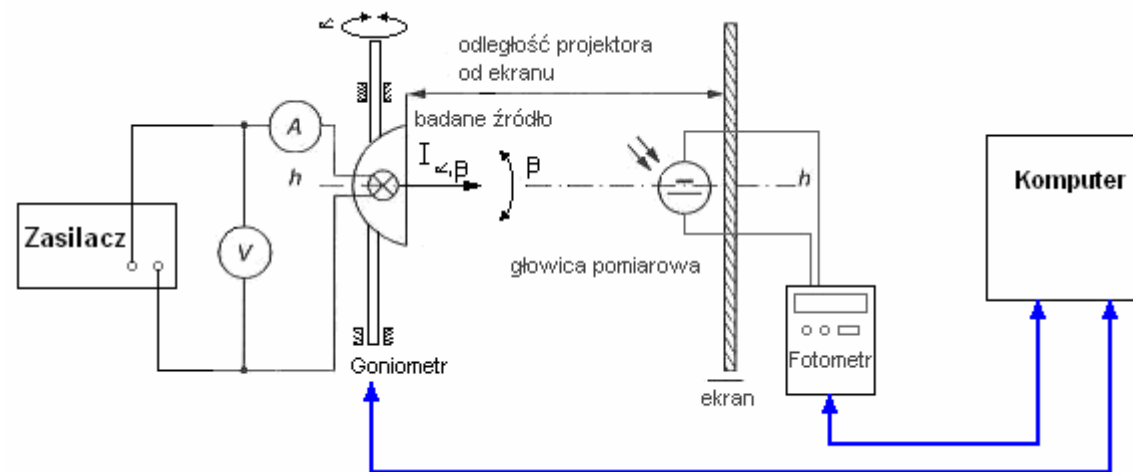


Goniometr BIG 128 wraz z komputerem sterującym oraz Fotometr DIGI-02

Stanowisko do pomiarów fotometrycznych

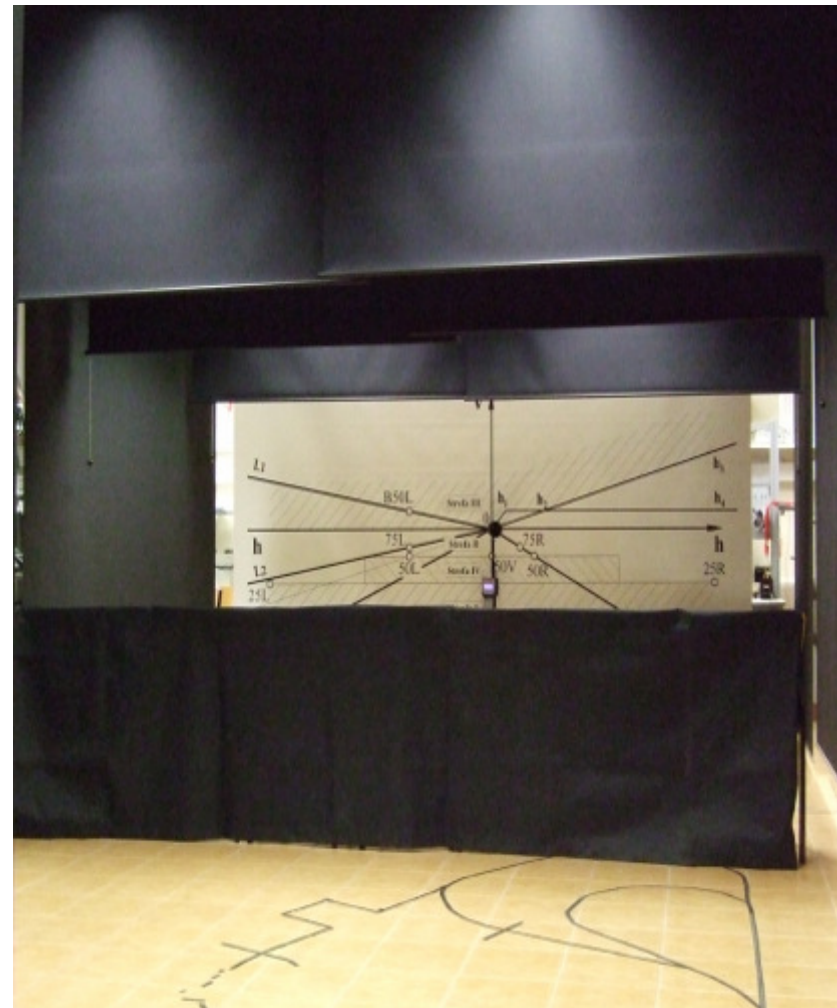
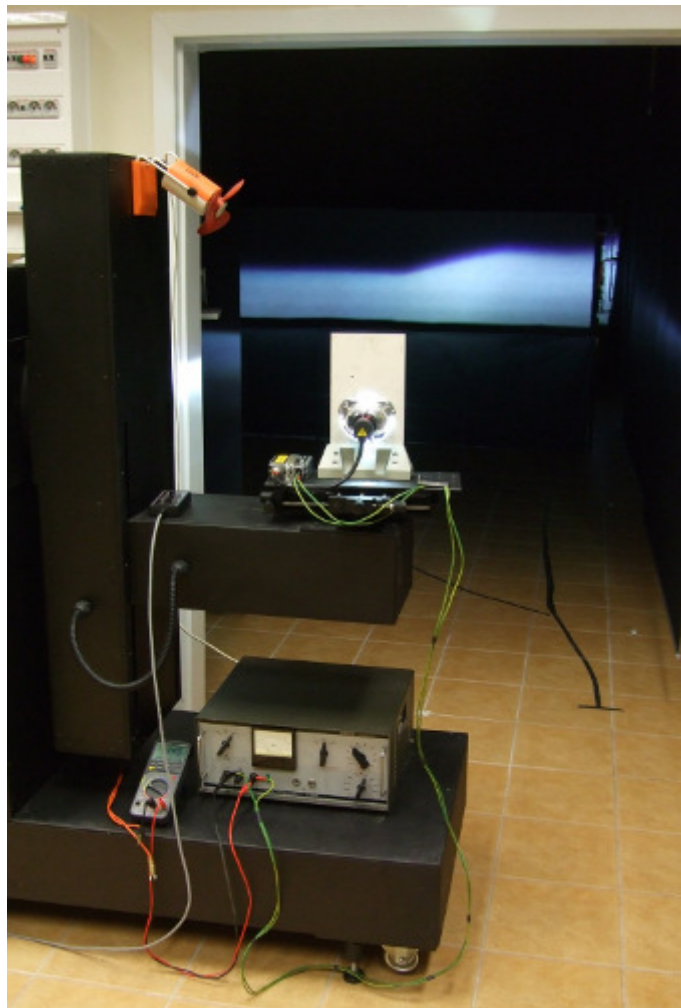


Schemat rozmieszczenia elementów systemu pomiarowego w laboratorium



Schemat blokowy stanowiska pomiarowego

Stanowisko do pomiarów fotometrycznych



Widok stanowiska do pomiarów fotometrycznych



Definiowanie norm pomiarowych

Dla punktu B50 L wartość współrzędnej na ekranie fotometrycznym wynosi odpowiednio:

$$H = -1500 \text{ mm}$$

$$V = 250 \text{ mm}$$

Stosuje się następujące przeliczenie wartości, aby otrzymać kąty :

$$\alpha = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{-1500}{25000}\right) = -3,43^{\circ}$$

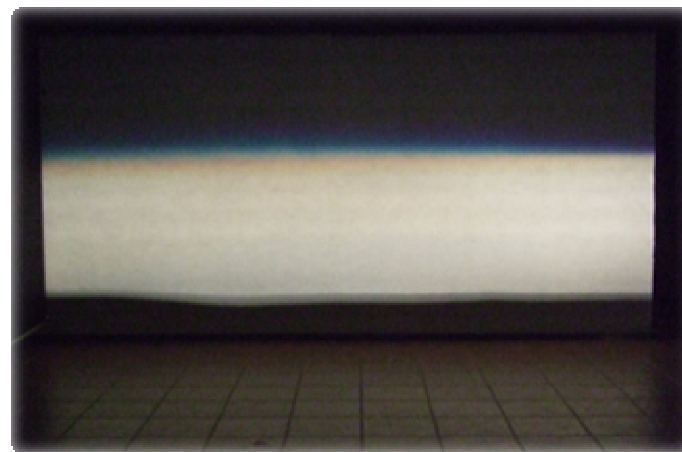
$$\beta = \operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{250}{25000}\right) = 0,57^{\circ}$$

W załączniku nr I zaprezentowano szczegółowe tabele zawierające wyniki transformacji poszczególnych punktów i stref zawartych w normach oświetleniowych.

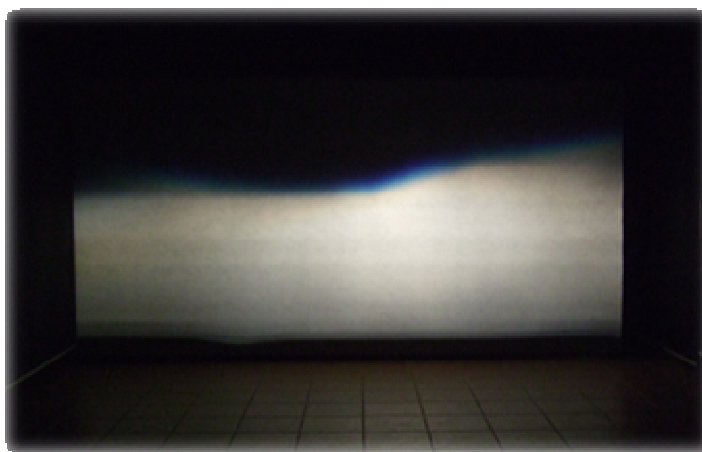
Rozkład plamy świetlnej na ekranie fotometrycznym



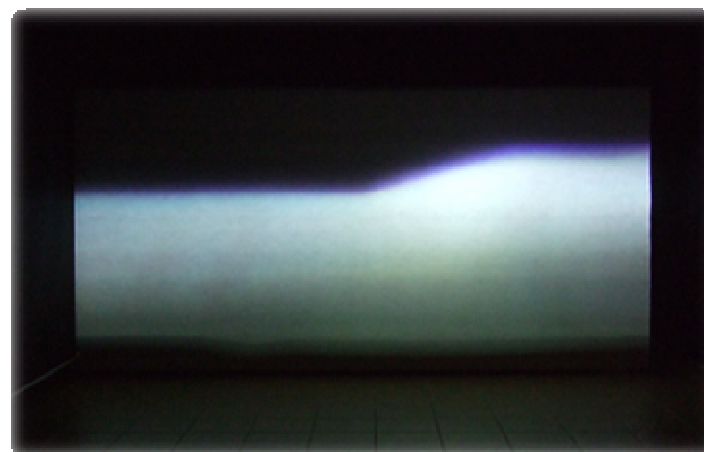
Światła drogowe, żarówka H7



Światła przeciwmgłowe, żarówka H3



Światła mijania, żarówka H7



Światła mijania, lampa wyładowcza



Podsumowanie pracy

W pracy zrealizowano założone na wstępie cele:

- Sklasyfikowano lampy oświetlenia przedniego instalowane w pojazdach samochodowych
- Zaprezentowano aktualne wymagania fotometryczne stawiane lampom przednim
- Opracowano metodologię pomiaru na stanowisku goniometrycznym
- Wykonano pomiary sprawdzające poprawność zastosowanych algorytmów pomiarowych
- Opracowano instrukcję do ćwiczenia dydaktycznego



Dziękuję Państwu za uwagę