



# Wyznaczanie rozkładu natężenia oświetlenia w pomieszczeniach zamkniętych

Z3

## Wymagania wstępne:

Fala elektromagnetyczna i jej podstawowe parametry. Zasada działania luksomierza. Podstawowe wielkości fotometrii wizualnej.

## Cel ćwiczenia:

W pomieszczeniu wskazanym przez prowadzącego wyznaczyć rozkład natężenia oświetlenia.

## Opis stanowiska laboratoryjnego:

Pomiary natężenia oświetlenia jako jedyne nie wymagają korzystania z wzorca. Dokonuje się ich za pomocą miernika nazywanego luksomierzem. Rys. 1 przedstawia wygląd typowego luksomierza. Składa się on z dwóch zasadniczych elementów: głowicy pomiarowej – wyposażonej w fotoogniwo oraz miernika prądu fotoelektrycznego ze wzmacniaczem.



Rysunek 1



Rysunek 2

Rysunek 1 - widok typowego luksomierza oraz wykorzystanego w doświadczeniu – miernika natężenia oświetlenia (Rysunek 2) (z instrukcją obsługi lukomierza należy zapoznać się przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczenia).

Pomiar natężenia oświetlenia należy do najczęściej przeprowadzanych pomiarów w technice świetlnej. Jego dokładność wymaga przestrzegania kilku zasad.

1. Przed przystąpieniem do pomiarów, należy oświetlić przez kilka minut światłoczułą powierzchnię głowicy luksomierza światłem o natężeniu zbliżonym do tego jakie będzie wyznaczane. Ogniwo fotoelektryczne bezpośrednio wystawione na działanie światła, w ciągu kilku pierwszych minut wykazuje kilku – kilkunastu procentowy spadek prądu fotoelektrycznego.
2. Podczas pomiarów, nie należy zasłaniać powierzchni światłoczułej przed światłem pochodzącym bezpośrednio od źródeł światła i światła odbitego od ścian i sufitu. Wskazane jest też, aby ubiór obserwatora (osoby wykonującej pomiary) był ciemny.
3. W czasie wykonywania pomiarów, należy uwzględnić temperaturę otoczenia, co jest szczególnie istotne przy pomiarach w otwartej przestrzeni w okresie zimy. Producent luksomierza podaje zakres temperaturowy pracy przyrządu, który najczęściej zawiera się w przedziale 0-40°C.

### **Przebieg ćwiczenia:**

### **Kolejność wykonywanych czynności:**

1. Sporządzić w skali plan pomieszczenia wskazanego przez prowadzącego, z uwzględnieniem położenia okien, drzwi, stanowisk pracy oraz opraw oświetleniowych.
2. Zmierzyć długość i szerokość pomieszczenia.
3. W celu wyznaczenia rozkładu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie należy podzielić ją na kwadraty o boku np. 1 m, które należy nanieść na plan.
4. W środku każdego pola zmierzyć natężenie oświetlenia 10 razy.
5. Wyniki zapisać w tabeli pomiarowej.

**Tabela 1**

k	n	$E_i$ [lx]	$E_{sr}$ [lx]
1	1		
	2		
	...		
	10		
2	1		
	2		
	...		
	10		

Jeżeli rozkład natężenia oświetlenia jest wyznaczany w ciągach komunikacyjnych (np. korytarze, hole, klatki schodowe) pomiary należy przeprowadzać trzymając głowicę pomiarową bezpośrednio na podłodze (Rys. 2). Natomiast, gdy szukany jest rozkład natężenia oświetlenia np. na płaszczyźnie stołu to pomiary wykonujemy na tej wysokości.

**Opracowanie ćwiczenia:**

Z otrzymanych pomiarów natężenia oświetlenia należy wyznaczyć jego wartość średnią ( $E_{sr}$ ) w każdym punkcie pomiarowym zgodnie ze wzorem (1).

$$E_{sr} = \frac{\sum E_i}{n} \quad (1)$$

Średnie natężenie oświetlenia w danym pomieszczeniu otrzymamy sumując obliczone natężenia oświetlenia  $E_{sr}$  w środkach elementarnych pól i dzieląc tę sumę przez liczbę tych pól  $k$ , zgodnie z zależnością (2):

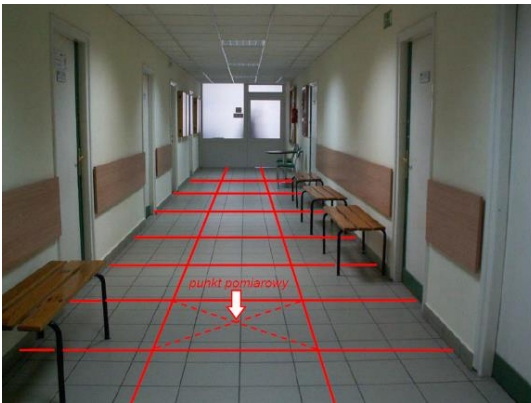
$$E'_{sr} = \frac{\sum E_j}{k} \quad (2)$$

Rozkład natężenia oświetlenia na danej powierzchni charakteryzuje równomierność oświetlenia opisana zależnością (3):

$$\delta = \frac{E'_{\min}}{E'_{sr}} \quad (3)$$

gdzie  $\delta$  - równomierność oświetlenia,  $E'_{\min}$  - minimalna wartość natężenia oświetlenia spośród wszystkich punktów pomiarowych  $k$ .

Wyznaczone wartości średniego natężenia oświetlenia oraz równomierności oświetlenia są oceniane zgodnie z wymogami normy: PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Według ww. normy równomierność oświetlenia w polu zadania nie powinna być mniejsz niż 0.7 natomiast równomierność oświetlenia w polu bezpośredniego otoczenia nie powinna być mniejsz niż 0.5.



**Rysunek 3**

Przykładowa ilustracja sposobu pomiaru natężenia oświetlenia w ciągu komunikacyjnym.

### **Sprawozdanie powinno zawierać:**

Plan pomieszczenia wraz z rozmieszczeniem opraw oświetleniowych.

Rozkłady natężenia oświetlenia w pomieszczeniach wskazanych przez prowadzącego.

Tabelę pomiarową.

Obliczenia.

Wykresy natężenia oświetlenia  $E'_{sr}$  w funkcji długości (np. korytarza).

Uwagi i wnioski.

### **Literatura:**

1. PN-EN 12464-1:2004
2. Bąk J., Pabjańczyk W.: Podstawy techniki świetlnej, Wydawnictwo PŁ, 1994