

Lekcja 58

Temat: Obliczanie oświetleń wewnątrz.

Spośród opracowanych metod służących do obliczania oświetlenia wewnątrz najczęściej są stosowane:

- **metoda punktowa** — głównie do dokładnych obliczeń w pomieszczeniach o ciemnych sufitach i ścianach, w których wpływ światła odbitego jest pomijalnie mały (np. w podziemiach kopalń);
- **metoda mocy jednostkowej** — do wstępnych (orientacyjnych) obliczeń, gdy jest konieczne szybkie ustalenie mocy urządzeń oświetleniowych;
- **metoda sprawności oświetlenia** — do projektowania oświetlenia ogólnego w pomieszczeniach przy jednakowych, równomiernie lub prawie równomiernie rozmieszczonych lampach; oprócz bezpośredniego strumienia świetlnego lamp uwzględnia ona strumień świetlny odbity od sufitu oraz od ścian.

Metoda sprawności oświetlenia jest najpowszechniej stosowana podczas projektowania oświetlenia ogólnego.

Tablica 7.2

Sprawność oświetlenia wewnętrznego

Klasa oświetlenia	sufit	Współczynnik odbicia światła ρ [%]									
		70			50			30			
		ściany	50	30	10	50	30	10	50	30	10
		w*)	Sprawność oświetlenia η [%]								
I	1	34	26	21	33	26	21	33	26	21	
	1,5	48	40	34	46	40	34	45	39	34	
	2	58	50	45	56	50	45	55	49	45	
	3	69	63	58	68	63	58	67	61	58	
	4	76	70	67	75	70	67	74	69	67	
	6	84	79	76	83	79	75	82	78	75	
	10	90	88	85	89	86	84	89	86	84	
II	1	31	24	19	29	23	18	26	22	17	
	1,5	43	36	31	40	34	30	38	32	27	
	2	52	46	40	49	42	38	44	40	36	
	3	63	57	51	58	54	49	54	50	46	
	4	68	64	59	64	59	56	59	56	52	
	6	75	72	67	71	67	64	66	64	60	
	10	82	79	76	78	74	72	73	71	68	
III	1	25	19	15	23	16	13	19	14	11	
	1,5	35	29	24	30	25	20	27	22	18	
	2	43	37	32	38	32	27	32	27	23	
	3	53	47	41	46	41	35	39	34	30	
	4	58	53	48	51	46	42	43	39	37	
	6	66	61	57	57	53	50	50	46	43	
	10	72	69	65	63	61	58	55	52	52	
IV	1	17	21	17	20	17	13	15	12	10	
	1,5	36	32	27	28	25	21	21	18	16	
	2	49	38	35	35	30	28	25	23	20	
	3	53	48	40	42	40	35	30	28	26	
	4	57	54	51	45	43	41	34	32	30	
	6	63	61	57	51	48	46	37	36	34	
	10	69	66	64	64	53	52	41	39	38	

*) wskaźnik pomieszczenia $w = \frac{s \cdot l}{h(s+l)}$, gdzie: s — szerokość pomieszczenia, l — długość pomieszczenia, h — wysokość zawieszenia oprawy oświetleniowej nad płaszczyzną roboczą.

Tablica 7.3

Współczynnik zapasu k

Osadzanie się brudu	Dostęp	
	łatwy	utrudniony
Silne	1,5	2
Średnie	1,4	1,7
Słabe	1,3	1,4

Tablica 7.4

Wymagane minimalne natężenie oświetlenia

Rodzaj pomieszczenia	Natężenie oświetlenia E [lx]
Pomieszczenie — ogólna orientacja	10
Pokój mieszkalny — czytanie	200
Schody — małe natężenie ruchu	50
Schody — duże natężenie ruchu	100
Sala lekcyjna	300
Sala gimnastyczna	200
Warsztat elektromechaniczny	500
Pomieszczenie kontroli jakości	1000

Teoretycznie w warunkach idealnych jeśli cały strumień świetlny wytworzony przez źródło światła bez oprawy zawieszony na suficie Φ_{oid} jest skierowany bezpośrednio na oświetlaną powierzchnię S , to strumień jest iloczynem średniego natężenia $E_{\acute{s}r}$ [lx] i powierzchni S [m²] danego pomieszczenia:

$$\Phi_{oid} = E_{\acute{s}r} \cdot S$$

(7.7)

Występujące jednak straty obicia powodują, że trzeba wytworzyć strumień większy niż Φ_{oid} , co obliczeniowo osiąga się dzieląc E_{sr} przez sprawność oświetlenia η (**tabl. 7.2**). Ponadto należy też uwzględnić rzeczywistą sprawność oprawy η_o oraz warunki eksploatacyjne — współczynnik obniżenia sprawności, zwany też współczynnikiem zapasu k (**tabl. 7.3**). W rezultacie otrzymuje się wzór na całkowity strumień, wytworzony przez wszystkie źródła światła w danym pomieszczeniu:

$$\Phi_o = \frac{E_{sr} \cdot S}{\eta \cdot \eta_o \cdot k} \quad (7.8)$$

Strumień pojedynczego źródła światła:

$$\Phi = \frac{\Phi_o}{n} = \frac{E_{sr} \cdot S}{\eta \cdot \eta_o \cdot k \cdot n} \quad (7.9)$$

gdzie n — liczba źródeł światła.

Wartości minimalnego natężenia oświetlenia w zależności od rodzaju mieszczczenia podano w **tablicy 7.4**.