

---

## SPIS TREŚCI

Przedmowa .....	8
1. PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE .....	9
1.1. Podstawowe pojęcia .....	9
1.2. Energetyczne parametry charakteryzujące promieniowanie elektromagnetyczne .....	14
1.3. Promieniowanie ciała czarnego jako promieniowanie wzorcowe .....	17
1.4. Promieniowanie temperaturowe ciał nieczarnych .....	22
2. PODSTAWOWE POJĘCIA, WIELKOŚCI I JEDNOSTKI TECHNIKI ŚWIETLNEJ .....	24
2.1. Skuteczność wywoływania wrażeń świetlnych przez promieniowanie .....	24
2.2. Kąt bryłowy .....	28
2.3. Strumień świetlny .....	33
2.4. Skuteczność świetlna i inne parametry wywodzące się od strumienia świetlnego .....	35
2.5. Światłość .....	39
2.6. Luminancja .....	43
2.7. Natężenie oświetlenia .....	45
2.8. Kontrast .....	52
2.9. Egzytancja .....	53
2.10. Naświetlenie .....	53
2.11. Związki między podstawowymi wielkościami fotometrycznymi .....	54
3. OKO I WIDZENIE .....	55
3.1. Wprowadzenie .....	55
3.2. Budowa oka .....	55
3.3. Przebieg procesu widzenia .....	59
3.4. Pole widzenia .....	60
3.5. Adaptacja wzroku .....	61
3.6. Akomodacja oka .....	64
3.7. Olśnienie .....	65
4. GEOMETRYCZNE SYSTEMY PREZENTACJI WŁAŚCIWOŚCI FOTOMETRYCZNYCH ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH .....	68
4.1. Systemy geometryczne w technice świetlnej .....	68
4.1.1. System $C-\gamma$ .....	70
4.1.2. System $A-\alpha$ .....	71
4.1.3. System $B-\beta$ .....	72
4.1.4. System fotometrowania dla opraw LED .....	72
4.1.5. Przeliczenia wzajemne systemów fotometrycznych .....	73
4.1.6. System geometryczny używany do określania właściwości fotometrycznych lamp sygnałowych .....	74

4.2.	Sposoby prezentowania przestrzennych i płaskich rozkładów wielkości fotometrycznych . . . . .	75
4.2.1.	Bryła fotometryczna . . . . .	75
4.2.2.	Wykresy światłości . . . . .	78
4.2.3.	Wykres izokandeli . . . . .	81
4.2.4.	Wykres izoluksów . . . . .	83
4.2.5.	Wykresy rozkładów luminancji . . . . .	85
5.	OBLICZENIA PODSTAWOWYCH WIELKOŚCI FOTOMETRYCZNYCH . . . . .	87
5.1.	Obliczenia rozsyłów światłości . . . . .	87
5.1.1.	Punktowe źródło światła . . . . .	88
5.1.2.	Powierzchniowe źródło światła . . . . .	89
5.1.3.	Linia świetlna . . . . .	90
5.1.4.	Rozsył światłości świetłówki kołowej . . . . .	91
5.1.5.	Rozsył światłości półsferycznej diodówki . . . . .	94
5.1.6.	Kształtowanie rozsyłu światłości diodówek . . . . .	95
5.2.	Obliczenia strumienia świetlnego . . . . .	96
5.2.1.	Obliczenia strumienia świetlnego na podstawie rozkładów światłości symetrycznych obrotowo . . . . .	97
5.2.2.	Obliczenia strumienia świetlnego dla niesymetrycznych obrotowo rozkładów światłości lub niesymetrycznego kąta bryłowego wiązki świetlnej . . . . .	105
5.3.	Obliczenia natężenia oświetlenia . . . . .	108
5.3.1.	Obliczanie natężenia oświetlenia wywołanego promieniowaniem rozproszonym powierzchni świecących . . . . .	109
5.3.2.	Obliczanie natężenia oświetlenia wywołanego promieniowaniem odbitym od powierzchni zwierciadlanej . . . . .	116
6.	REAKCJA ŚWIATŁA Z MATERIAŁ – ODBICIE, PRZEPUSZCZANIE I POCHŁANIANIE STRUMIENIA ŚWIETLNEGO . . . . .	121
6.1.	Wprowadzenie . . . . .	121
6.2.	Odbicie strumienia świetlnego . . . . .	128
6.2.1.	Odbicie zwierciadlane . . . . .	128
6.2.2.	Odbicie równomiernie rozproszone . . . . .	134
6.2.3.	Odbicie kierunkowo-rozproszone . . . . .	137
6.2.4.	Odbicie współdrożne (powrotne) . . . . .	142
6.2.5.	Kolorymetryczne cechy odbicia strumienia świetlnego . . . . .	144
6.2.6.	Przykład obliczenia światłości światła odbitego od próbek powierzchni o różnym charakterze odbicia . . . . .	146
6.3.	Przepuszczanie i pochłanianie strumienia świetlnego . . . . .	151
6.3.1.	Przepuszczanie kierunkowe . . . . .	152
6.3.2.	Przepuszczanie równomiernie rozproszone . . . . .	156
6.3.3.	Przepuszczanie kierunkowo-rozproszone . . . . .	157
7.	POMIARY PODSTAWOWYCH WIELKOŚCI FOTOMETRYCZNYCH . . . . .	159
7.1.	Wzorce fotometryczne . . . . .	159
7.2.	Fotoelektryczne przetworniki stosowane w pomiarach techniki świetlnej . . . . .	160
7.2.1.	Fotoogniwa . . . . .	161
7.2.2.	Inne odbiorniki fotoelektryczne . . . . .	167
7.3.	Pomiary natężenia oświetlenia . . . . .	171
7.4.	Pomiary strumienia świetlnego . . . . .	173
7.5.	Pomiary luminancji . . . . .	175
7.6.	Pomiary światłości i bryły fotometrycznej . . . . .	179

8. PODSTAWY WYTWARZANIA ŚWIATŁA I CHARAKTERYSTYKA JEGO ŹRÓDEŁ	185
8.1. Systematyka źródeł światła	186
8.2. Właściwości świetlne i elektryczne żarówek konwencjonalnych	187
8.3. Żarówki halogenowe	190
8.4. Fluorescencyjne źródła światła – świetlówki	191
8.5. Lampy wyładowcze wysokoprężne	197
8.6. Diody elektroluminescencyjne LED	202
8.6.1. Generowanie światła przez diody elektroluminescencyjne	202
8.6.2. Sposoby wytwarzania światła białego przez diody elektroluminescencyjne	204
8.6.3. Realizacja praktyczna źródła światła wykorzystującego diody elektroluminescencyjne	205
9. KSZTAŁTOWANIE PRZESTRZENNEGO ROZSYŁU STRUMIENIA ŚWIETLNEGO PRZEZ OPRAWY OŚWIETLENIOWE	210
9.1. Czynniki wpływające na kształt bryły fotometrycznej oprawy oświetleniowej	210
9.2. Kształtowanie rozsyłu strumienia światelnego przez odbłyśniki	212
9.2.1. Wzmacnianie światłości, skupianie i rozpraszanie wiązki świetlnej w układach odbłyśników zwierciadlanych	213
9.2.2. Możliwości formowania bryły fotometrycznej przez odbłyśniki rozpraszające	216
Bibliografia	220