

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń	9
1. Wstęp	12
2. Wiadomości wstępne	16
2.1. Pojęcie oprawy oświetleniowej i jej zadania	17
2.2. Budowa opraw oświetleniowych	18
2.2.1. Źródła światła	20
2.2.2. Odbłyśniki	23
2.2.3. Szyba rozpraszająca	24
2.2.4. Osłona promieniowania bezpośredniego	26
2.2.5. Raster	27
2.2.6. Klosz	28
2.2.7. Filtr barwny	28
2.2.8. Korpus	29
2.2.9. Oprawka źródła światła	30
2.2.10. Dławica	32
2.2.11. Uchwyt mocujący	33
3. Klasyfikacja opraw oświetleniowych	36
3.1. Kryterium pierwotnej funkcji oprawy	37
3.2. Kryterium podstawowej przestrzeni zastosowania	38
3.3. Kryterium użytego źródła światła	39
3.4. Kryterium odporności na czynniki zewnętrzne	39
3.4.1. Klasyfikacja IP	40
3.4.2. Klasyfikacja IK — wytrzymałość na uderzenia	41
3.5. Kryterium rodzaju symetrii bryły fotometrycznej	42
3.5.1. Oprawy oświetleniowe o obrotowo-symetrycznej bryle fotometrycznej	42
3.5.2. Oprawy oświetleniowe o dwóch wzajemnie prostopadłych płaszczyznach symetrii bryły fotometrycznej	43
3.5.3. Oprawy o asymetrycznej bryle fotometrycznej	44
3.5.4. Oprawy o niesymetrycznej bryle fotometrycznej	44
3.6. Kryterium podziału przestrzennego strumienia świetlnego emitowanego z oprawy	45
3.7. Kryterium charakteru bryły fotometrycznej	46
3.8. Kryterium miejsca i sposobu zamocowania oraz ukierunkowania oprawy	49
4. Właściwości refleksyjno-transmisyjne materiałów stosowanych do budowy układu optycznego opraw oświetleniowych	54
4.1. Charakterystyka cech refleksyjnych materiałów na elementy układu optycznego	55
4.2. Cechy transmisyjnych materiałów używanych na elementy układu optycznego opraw	62
4.3. Analityczny opis cech refleksyjnych materiałów	66

5. Wpływ geometrii i cech refleksyjno-transmisyjnych układu optycznego oraz właściwości świetlnych źródła światła na bryłę fotometryczną oprawy oświetleniowej	70
5.1. Różne aspekty doboru źródła światła do konstrukcji oprawy oświetleniowej	71
5.2. Wpływ geometrii układu optycznego	75
5.3. Wpływ właściwości refleksyjno-transmisyjnych materiałów konstrukcyjnych układu optycznego oprawy na jej bryłę fotometryczną	79
6. Podstawy geometryczne kształtowania bryły fotometrycznej opraw oświetleniowych 84	84
6.1. Parabola jako podstawowy profil odbłyśnika zwierciadlanego. Istniejące rozwiązania odbłyśników o profilu parabolicznym	85
6.2. Eliptyczny profil odbłyśnika zwierciadlanego	93
6.3. Zwierciadło sferyczne	96
6.4. Zwierciadło hiperboliczne	97
6.5. Właściwości skupiające niekonwencjonalnych form odbłyśników	98
6.6. Wielokrzywiznowe układy odbłyśników zwierciadlanych	99
6.7. Geometryczne podstawy kształtowania rozsyłu strumienia świetlnego w następstwie przepuszczenia światła	100
6.7.1. Sfera jako podstawowa forma powierzchni granicznej kształtującej bryłę fotometryczną światła przepuszczonego kierunkowo	102
7. Obliczenia fotometryczne opraw oświetleniowych	110
7.1. Istota obliczeń fotometrycznych	111
7.2. Podstawy analityczne obliczeń fotometrycznych opraw oświetleniowych	112
7.3. Charakterystyczne rozkłady luminancji na powierzchni wyjściowej oprawy oświetleniowej	115
7.3.1. Dyskretyzacja powierzchni układu optycznego opraw oświetleniowych	116
7.3.2. Figura jasnych punktów	117
7.3.3. Obraz powierzchni wyjściowej oprawy oświetleniowej o rozpraszających cechach układu optycznego	124
7.4. Światłość oprawy oświetleniowej jako funkcja założenia stałej luminancji powierzchni wyjściowej	127
7.4.1. Założenie stałej luminancji wewnątrz FJP	127
7.4.2. Założenie stałej luminancji rozpraszającej powierzchni wyjściowej	130
7.5. Metody obliczeń opraw oświetleniowych	130
7.5.1. Obliczenie rozkładu luminancji na powierzchni wyjściowej metodą promieni odwrotnych	133
7.5.2. Obliczenie rozkładu luminancji na powierzchni wyjściowej metodą Monte Carlo	136
7.6. Uprozczone obliczenia fotometryczne opraw oświetleniowych	140
7.6.1. Wyznaczanie trapezowego wykresu rozsyłu strumienia świetlnego reflektorów i projektorów soczewkowych	140
7.6.2. Obliczenia układów odbłyśników z lustrzaną makrostrukturą powierzchni odbijającej	152
7.6.3. Uprozczone obliczenia opraw oświetleniowych o rozpraszających właściwościach refleksyjno-transmisyjnych układu optycznego	162
7.6.4. Obliczanie odbłyśników rozpraszających o symetrii obrotowej układu optycznego	172
7.6.5. Obliczanie walcowych odbłyśników rozpraszających ze źródłem liniowym	173
8. Metody i przykłady projektowania układów opraw oświetleniowych	180
8.1. Metoda modyfikacji klasycznych rozwiązań	181
8.1.1. Definiowanie wymagań fotometrycznych dla oprawy oświetleniowej	181
8.1.2. Poszukiwanie układu optycznego o bryle fotometrycznej podobnej do wymaganej	184

8.2. Projektowanie odbłyśników facetkowych	189
8.3. Metoda zapełniania krzywej światłości przez wykresy strefowe	194
9. Kształtowanie rozsyłu strumienia świetlnego przez oprawy z elektroluminescencyjnymi źródłami światła	200
9.1. Ocena obecnych i prognoza przyszłych zastosowań oświetleniowych diod elektroluminescencyjnych	201
9.1.1. Podstawa oceny źródła światła i jego aplikacji oświetleniowych	201
9.1.2. Cechy elektryczne i fotometryczne LED-ów istotne z punktu widzenia budowy opraw oświetleniowych	202
9.1.3. Właściwości LED-ów istotne dla urządzeń oświetleniowych	205
9.2. Sposoby kształtowania bryły fotometrycznej LED-ów	212
9.2.1. Model bryły świecącej diod elektroluminescencyjnych	212
9.2.2. Pierwotne układy optyczne diod elektroluminescencyjnych	214
9.2.3. Wtórne układy optyczne LED-ów	216
9.3. Kształtowanie przestrzennego rozsyłu strumienia świetlnego opraw ze źródłami elektroluminescencyjnymi	220
9.3.1. Wieloźródłowe oprawy LED z płaską matrycą powielającą	221
9.3.2. Wieloźródłowe oprawy LED z przestrzenną matrycą kształtującą	223
10. Kształtowanie bryły fotometrycznej i rozkładu luminancji lamp sygnałowych	230
10.1. Podstawy teoretyczne sygnalizacji świetlnej	231
10.1.1. Cechy rozróżnialności sygnałów świetlnych	231
10.1.2. Progowe poziomy intensywności sygnałów świetlnych	232
10.1.3. Widoczność meteorologiczna	233
10.1.4. Widoczność geometryczna sygnałów świetlnych	235
10.1.5. Zasady doboru barw sygnałowych	235
10.2. Kształtowanie rozsyłu światłości lamp sygnałowych	236
10.2.1. Charakterystyka wymagań fotometrycznych lamp sygnałowych	236
10.2.2. Różne rozwiązania układu optycznego lamp sygnałowych	239
10.2.3. Olśnienie powodowane przez lampy sygnałowe	244
10.3. Kształtowanie rozkładu luminancji na powierzchni wyjściowej lamp sygnałowych	247
10.3.1. Rozkład luminancji na powierzchni klosza jako cecha fotometryczna, użytkowa i estetyczna	247
10.3.2. Możliwości kształtowania rozkładu luminancji powierzchni wyjściowej klosza lamp sygnałowych	251
Literatura	255
Skorowidz	258