



PTPIRE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZESYŁU I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez
Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesylu i Rozdzialu
Energii Elektrycznej. Protokół nr 90115T26.

KATALOG OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Poznań , 1999 r.



Autor opracowania:

Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe

EL **projekt**®
spółka z o.o.

60 - 167 Poznań, ul. Wołowska 70 tel./fax (061) 868-94-81

Zespół autorski

mgr inż. L. Gałęski	-	Elprojekt Poznań
mgr inż. R. Dziechciowski	-	Elprojekt Poznań
tech. A. Radkiewicz	-	Elprojekt Poznań
mgr inż. W. Kiwitt	-	Elprojekt Poznań

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu
ul. Nowowiejskiego 10 61 - 731 Poznań
tel. (0-61) 856 - 11 - 43 fax (061) 856 - 10 - 67

Powielanie i rozpowszechnianie opracowania bez zgody Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej oraz zespołu autorskiego jest wzbronione.



PRODUCENCI URZĄDZEŃ I OSPRZĘTU :

„BEZPOL” S.A.

ul. Partyzantów 21 42-300 Myszków
tel. (034) 313 05 88
tel. (034) 313 07 77

Bydgoska Fabryka Kabli S.A.

ul. Fordońska 152 85-957 Bydgoszcz
tel. (052) 342 92 70
fax (052) 342 18 04

Fabryka Kabli „OŻARÓW” S.A.

ul. Poznańska 129/133 05-850 Ożarów Mazowiecki
tel. (022) 722 40 41
fax (022) 722 40 45

Fabryka Kabli „ZAŁOM” S.A.

ul. Kablowa 1 70-895 Szczecin
tel. (0 048 91) 617 003
fax (0 048 91) 617 289

Krakowska Fabryka Kabli S.A.

ul. Wielicka 114 30-663 Kraków
tel. (012) 655 00 78
fax (012) 655 22 10

Miejskie Przedsiębiorstwo Robót Instalacji Elektrycznych i Ciepłowniczych

„EMPRIEiC” S.A.

ul. Piotrkowska 100 90-004 Łódź
tel. (042) 633 09 50 ; 633 57 10
fax (042) 659 72 55



Philips Lighting Poland S.A.

ul. Kossaka 150

64-920 Piła

tel. centrala (067) 35 13 000

fax. Dział Handlowy (067) 35 13 104

internet: <http://www.lighting.philips.com>

„POLEX POLAND” INC.

ul. Wejherowska 17/3

54-239 Wrocław

tel./fax (071) 353 63 84

Przedsiębiorstwo

Produkcyjno - Usługowo - Handlowe

„CHIMET”

ul. Radłowska 10 63-400 Ostrów Wielkopolski

tel./fax (062) 736 75 74

(062) 738 10 66

Przedsiębiorstwo

Produkcyjno - Usługowo - Handlowe

„PROSPER” Spółka z o.o.

ul. Będzińska 15 41-200 Sosnowiec

tel.(032) 665 363

fax (032) 665 767

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe

„ELGIS I”

Ponikwa 11

26-930 Garbatka

tel. (048) 621 02 80

fax (048) 621 03 81

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Energetyki

„ELEKTROINSTAL” Sp. z o.o.

ul. Rzeźniana 3 09-140 Raciąż

tel. (023) 791 050



„TECH - MONT” S.A.

ul. Warszawska 129 82-300 Elbląg
tel. (055) 235 28 28
fax (055) 232 40 94

„WIRBET” Sp. z o.o.

ul. Chłapowskiego 45
63-400 Ostrów Wielkopolski
tel. (062) 736 40 18 , 736 26 17

Wytwórczo - Usługowa Spółdzielnia Pracy

ul. Dąbrowskiego 17 60-838 Poznań
tel. (061) 84 84 741
fax (061) 84 84 579

Zakład Automatyki i Elektroniki

„AUTOMATEX” Sp. z o.o.

ul. Pucka 29 60-454 Poznań
Oddział produkcyjny:
ul. Wyspiańskiego 41 60-751 Poznań
Tel./fax (061) 867 12 30

Zakład Automatyki Przemysłowej

„rabbit” s.c.

ul. Wystawowa 1 51-618 Wrocław
tel./fax (071) 34 772 48
(071) 34 773 62

Zakład Produkcji Urządzeń

„ELEKTROMONTAŻ” Rzeszów S.A.

ul. Przemysłowa 8 35-105 Rzeszów
tel. (017) 852 59 81 , 62 44 63
fax (017) 62 16 47



Zakłady Sprzętu Instalacyjnego

„POLAM NAKŁO” S.A.

ul. Kościelna 8
89-100 Nakło nad Notecią
tel. (052) 853 571
fax (052) 854 514

Zakłady Sprzętu Oświetleniowego

„ELGO”

ul. Kutnowska 98 09-500 Gostynin
tel. (0418) 20 01
fax (0418) 37 41

Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych

ul. Przemysłowa 1 35-105 Rzeszów
tel. (017) 621 535
fax (017) 626 783

Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego

„BELOS” S.A.

ul. Gen. J. Kustronia 74
43-301 Bielsko Biała
tel. (033) 14 50 21
fax. (033) 14 13 52

„3M POLAND” Spółka z o.o.

ul. Al. Katowicka 93
Kajetany, 05-830 Nadarzyn
tel. (48 22) 37 89 06
fax (48 22) 632 45 35

Spis treści :

	Str.
I. Wstęp	
1. Unormowania prawne	7
2. Sposób korzystania z katalogu	8
II. Wymagania oświetleniowe i metody obliczeń parametrów oświetlenia dróg.	
1. Cele oświetlenia dróg i ulic	9
1.1. Oświetlenie dróg	9
1.2. Oświetlenie ulic	10
2. Rodzaje dróg i ulic	11
2.1. Ulice i drogi ważne dla ruchu pojazdów mechanicznych oraz ulice o ruchu mieszanym	11
2.2. Drogi wykorzystywane do ruchu pojazdów i pieszych	12
3. Metoda luminancyjna	13
3.1. Podstawy metody luminancyjnej obliczania oświetlenia drogowego	13
3.2. Wymagania dla dróg z ruchem pojazdów mechanicznych z wykorzystaniem metody luminancji	14
3.2.1 Poziom luminancji – średnia luminancja jezdni L_{sr}	15
3.2.2 Równomierność ogólna luminancji U_o	21
3.2.3 Równomierność wzdłużna luminancji U_l	21
3.2.4 Przyrost wartości progowej TI	21
3.2.5 Kryterium SR	23
3.3. Uwagi końcowe	23
4. Metoda natężenia oświetlenia	24
4.1. Średnie natężenie oświetlenia E_{sr}	24
4.2. Rzeczywiste natężenie oświetlenia	25
4.3. Natężenie oświetlenia półcyldryczne E_{SCmin}	26
4.4. Wartość olśnienia od oprawy zawieszanej niżej niż 7m – $LA^{0,25}$	26
5. Wymagania oświetleniowe dla różnych rodzajów dróg i ulic	27
5.1. Wymagania oświetleniowe dla ruchu pieszego	27
5.2. Wymagania oświetleniowe dla ulic zbiorczych	28
5.3. Wymagania dla ulic lokalnych w osiedlach mieszkaniowych	28
5.4. Wymagania dla chodników	29
5.5. Wymagania dla ulic w strefach mieszkalnych o ograniczonym dostępie	30
5.6. Wymagania dla ulic lokalnych w obszarze przemysłowym	30
5.7. Ulice lokalne w obszarach handlowych	31
5.8. Obszary uliczne o szczególnym przeznaczeniu	31
5.8.1 Ścieżki i przejścia dla pieszych	31
5.8.2 Schody i pochylnie dla pieszych	32
5.8.3 Ścieżki rowerowe	32
5.8.4 Mosty dla pieszych i rowerzystów	33
5.8.5 Tunele (przejścia) podziemne dla pieszych i rowerzystów	33
III. Ogólne zasady doboru urządzeń oświetleniowych.	
1. Źródła światła	34
2. Oprawy oświetleniowe	36
3. Konstrukcje wsporcze	38

4. Rozmieszczenie urządzeń oświetleniowych	39
4.1. Sposób rozmieszczania opraw oświetleniowych	39
4.1.1 Rozmieszczenie środkowe	39
4.1.2 Rozmieszczenie jednostronne	39
4.1.3 Rozmieszczenie dwustronne naprzeciwległe	40
4.1.4 Rozmieszczenie dwustronne naprzemianległe	40
4.1.5 Rozmieszczenie na drogach z pasem dzielącym jezdnię	40
4.1.6 Rozmieszczenie opraw na łukach	41
4.1.7 Rozmieszczenie opraw przy skrzyżowaniach	42
4.1.8 Rozmieszczenie opraw specjalnych przy przejściach dla pieszych	43
4.2. Kształt linii opraw	43
4.3. Wysokość zawieszenia opraw	44
4.4. Usytuowanie opraw w pobliżu różnych urządzeń komunikacyjnych	44
4.5. Rozmieszczenie opraw w rejonie przejść dla pieszych	44
4.6. Rozmieszczenie opraw na placach miejskich	45
4.7. Rozmieszczenie urządzeń oświetleniowych na mostach i wiaduktach	45

IV. Zasilanie i konfiguracja sieci oświetlenia ulicznego.

1. Wymagania dotyczące zasilania urządzeń oświetleniowych	47
1.1. Pewność zasilania	47
1.2. Rezerwowanie sieci	48
1.3. Dopuszczalny spadek napięcia	49
1.4. Ochrona przeciwporażeniowa	51
1.5. Ochrona przeciwprzebieciowa	51
2. Konfiguracja i elementy sieci oświetleniowej	52
2.1. Stacja transformatorowa	52
2.2. Zasilacz	52
2.3. Rozdzielnia oświetleniowa	53
2.4. Linie odbiorcze	53
2.5. Obwody odbiorcze	54
2.6. Linie i obwody odbiorcze w wykonaniu instalacyjnym	55
3. Sterowanie oświetleniem ulic	55
3.1. Systemy sterowania oświetleniem ulic	55
3.2. Urządzenia sterujące	56
4. Kompensacja mocy biernej	56
Literatura	58

V. Karty albumowe urządzeń i osprzętu oświetlenia ulicznego.

1. Słupy	
- słup uliczny prosty stożkowy (bezwysięgnikowy)	60
- słup uliczny wysięgnikowy stożkowy	61
- słup uliczny prosty sześciokątny	62
- słup uliczny wysięgnikowy sześciokątny	63
- słup uliczny prosty ośmiokątny	64
- słup uliczny wysięgnikowy ośmiokątny	65



- maszt oświetleniowy	66
- sygnalizator uliczny SU-6	67
- słup oświetleniowy typu EOC – mocowanie oprawy bezpośrednio do kołpaka „K”	68
- słup oświetleniowy typu EOC – mocowanie dwóch opraw na wysięgniku „R1”	69
- słup oświetleniowy typu EOC – mocowanie trzech lub czterech opraw na wysięgniku „R2”	70
- słup oświetleniowy typu EOC – mocowanie jednej oprawy na wysięgniku „R3”	71
- słup oświetleniowy typu EOC – mocowanie dwóch opraw na wysięgniku „R4”	72
- słup oświetleniowy typu EOC – mocowanie trzech lub czterech opraw na wysięgniku „R5”	73
- żerdź wirowana oświetleniowa EOC	74
- słup oświetleniowy typu EO , słup trakcyjno – oświetleniowy typu ETO - mocowanie opraw na wysięgnikach „R1” , „R2”	75
- słup oświetleniowy typu EO , słup trakcyjno – oświetleniowy typu ETO - mocowanie opraw na wysięgnikach „R3” , „R4” , „R5”	76
- oświetleniowa żerdź wirowana typu EO , trakcyjno – oświetleniowa żerdź wirowana typu ETO	77
- słupy uliczne stożkowe z podstawą typu SSO	78
- słupy stalowe oświetleniowe typu SR	79
- słupy stalowe oświetleniowe typu SRs	80
- słupy oświetleniowe uliczne typu SRsu	81
- słup oświetleniowy uliczny	82
- słup oświetleniowy uliczny „Kandelabr”	83
- słup oświetlenia ulicznego SU-8	84
- słupy typu MS, MO, MSO, MTO, MTOS	85
- słup sygnalizacyjny S	86
- słupy stalowe do lamp oświetleniowych typu SO	87
- słupy oświetleniowe	88
- maszty oświetleniowe	89
2. Przykładowe rozwiązania oświetlenia ulicznego na liniach napowietrznych.	
- przykładowe rozwiązanie I oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	90
- przykładowe rozwiązanie II oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	91
- przykładowe rozwiązanie III oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	92
- przykładowe rozwiązanie IV oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	93
- przykładowe rozwiązanie V oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	94
- przykładowe rozwiązanie VI oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	95
- przykładowe rozwiązanie VII oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	96
- przykładowe rozwiązanie VIII oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	97
- przykładowe rozwiązanie IX oświetlenia ulicznego przewodami gołymi na słupach E	98
- przykładowe rozwiązanie X oświetlenia ulicznego linią izolowaną na słupach ŻN	99
3. Słupy oświetlenia parkowego	
- słupy oświetlenia parkowego typu S, sześciokątne i stożkowe	100
- słupy ogrodowe i parkowe typu SOo i SOp	101
- słupy parkowe	102
- słup parkowy typu SP – 3,5	103
- słup oświetlenia parkowego typu SO-50	104

- słupy parkowe typu S-4,8...	105
- słup typu „Pastorał”	106
4. Wysięgniki i elementy konstrukcyjne	
- wysięgnik P do słupów sześciokątnych i ośmiokątnych	107
- wysięgnik PC do słupów stożkowych (o przekroju kołowym)	107
- głowice dla opraw oświetleniowych	107
- wysięgniki typu R do słupów EOC, EO, ETO	108
- kołpak do mocowania żerdzi z wysięgnikiem, mocowanie wysięgników do żerdzi	109
- wysięgniki typu F i G do słupów oświetleniowych SSO	110
- wysięgnik stalowy do słupów SR	111
- wysięgnik do słupów oświetleniowych SRsu	112
- wysięgnik do słupów oświetleniowych ulicznych	113
- wysięgniki różne	114
- wysięgnik typu GM 1- , 2- ramienny	115
- wysięgnik typu GM 3- ramienny	116
- wysięgnik typu WR, WRN do słupów WZ, OZ	117
- tabela wysięgników typu WR i WRN	118
- wysięgnik do lamp oświetlenia ulicznego na słupie pojedynczym i podwójnym Wo-1, Wo-2	119
- wysięgnik do lamp oświetlenia ulicznego na słupie bliźniaczym Wo-3	120
- wysięgnik do lamp oświetlenia ulicznego nad przewodami linii nn Wo-4, Wo-5	121
- wysięgnik do lamp oświetlenia ulicznego Wo-6	122
- wysięgnik uniwersalny obrotowy WO-I	123
- wysięgnik rurowy WR...	124
- uchwyt do mocowania wysięgnika UW I	125
- uchwyt do mocowania wysięgnika UW II	126
- uchwyt wysięgnika do lamp oświetlenia ulicznego UWP I, UWP II	127
- uchwyt do mocowania wysięgnika lampowego na słupie bliźniaczym UW III, UW IV	128
- obejmą do wysięgników oświetlenia ulicznego Oou-1, Oou-2	129
- element usztywniający EW do wysięgnika oświetlenia ulicznego Wo-4, Wo-5	130
5. Tabliczki bezpiecznikowe.	
- skrzynka zabezpieczeniowa typu SWK-5 do żerdzi wirowanych	131
- tabliczka zaciskowo – bezpiecznikowa typu TZK	132
- tabliczka zaciskowo – bezpiecznikowa typu TZW	133
- tablica zabezpieczająca	134
- tabliczka bezpiecznikowa	135
- złącze słupowe do słupów oświetleniowych	136
- tabliczki bezpiecznikowe TB1, TB2	138
6. Fundamenty	
- prefabrykowane fundamenty betonowe	139
- wieniec fundamentowy dla masztów oświetleniowych i słupów trakcyjnych	140
- fundamenty betonowe typu FU-160/45	141
7. Oprawy oświetleniowe	
- oprawa „Elgoluna” typu OUSa 150 – 400	142
- oprawa typu OUS 150 – 400	148



- oprawa typu OUR 125 – 400	152
- oprawa typu OUSk 150 – 250	155
- oprawa typu OURk 125 – 250	158
- oprawa typu OUSd 50 – 150	161
- oprawa typu OURd 80 – 125	165
- oprawa typu OUSc 50 – 150	168
- oprawa typu OURc 80 – 125	172
- oprawa typu OUSp 100 – 150	175
- oprawa typu OURp 125	179
- oprawa TRAFFIC VISION typu H/SGS 305/306/405/406	182
- oprawa typu F/H/K/S/XGS 203	185
- oprawa typu H/SGS 204	189
- oprawa MALAGA typu H/SGS 101	192
- oprawa MALAGA typu H/SGS 102	195
- oprawa typu SRS 201	198
8. Urządzenia i osprzęt różny	
- mufy kablowe przelotowe i odgałęźne – 3M Scotchcast	201
- złącza kablowe typu IZK	204
- szafka oświetlenia ulicznego SO/C-3/T	205
- szafka oświetlenia ulicznego SO/C-1/T	206
- rozdzielnie oświetlenia ulicznego	207
- bezpiecznik sieciowy hermetyczny BSh-6	208
- bezpiecznik napowietrzny z tworzyw sztucznych SPIN 550, 551	209
- zacisk odgałęźny przebijający izolację do przewodów izolowanych wodoodporny typu 5212	211
- zaciski odgałęźne przebijające izolację do przewodów izolowanych wodoodporne typu 5210, 5214	212
- zacisk odgałęźny przebijający izolację typu SPIN 530 ÷ 533	213
- iskiernikowy zaworowy ogranicznik przepięć typu OZi 0,66/2,5	215
- izolowany iskiernikowy zaworowy ogranicznik przepięć typu IOZi 0,66/2,5	217
- izolowany beziskiernikowy zaworowy ogranicznik przepięć typu IOZb.../5	219
- beziskiernikowy zaworowy ogranicznik przepięć typu BOP.../5	221
9. Urządzenia do sterowania oświetleniem.	
- programowalny sterownik oświetlenia PSO-1	223
- programowalne zegary sterujące PZS-03-20L; -30L; -34L	225
- porównanie parametrów zegarów sterujących	227
- porównanie długości dnia w ciągu roku dla wybranych punktów	228
- system sterowania i nadzoru oświetlenia ulicznego CPA 2000	230
- sterownik oświetlenia ulicznego CPA 2000 mikro	236
- cyfrowy programator astronomiczny CPA 3.0	237
- przekaźnik sterowania kaskadą PZS-5	238
9. Przewody i kable	
- przewody elektroenergetyczne samonośne 0,6/1 kV typu AsXS, AsXSn	239
- kable elektroenergetyczne 0,6/1 kV typu YKY, YAKY	247



- przewody elektroenergetyczne 450/750 V typu YDY, YDUp 255

VI. Tabele przykładowych rozwiązań oświetlenia dróg i ulic

- opis	259
- wariant I	261
- wariant II	267
- wariant III	273
- wariant IV	279
- wariant V	283
- wariant VI	286

I.

WSTĘP

Katalog przeznaczony jest dla inwestorów i projektantów jako materiał pomocniczy do prawidłowego projektowania i doboru poszczególnych elementów sieci oświetlenia drogowego i ulicznego oraz materiał poglądowy dla służb eksploatacyjnych oświetlenia ulicznego przy Zakładach Energetycznych.

1. Unormowania prawne.

Jeszcze do niedawna podstawą projektowania drogowych urządzeń oświetleniowych było kryterium natężenia oświetlenia. Wiadomo jednak, że o widoczności na drodze decyduje nie tyle natężenie oświetlenia co luminancja przedmiotów i tła.

Od 1976 roku zgodnie z normą PN-76/E-02032 wprowadzono obowiązek uwzględniania luminancji przy projektowaniu oświetlenia drogowego. Jednak wobec braku danych odnośnie własności refleksyjnych krajowych nawierzchni drogowych przyjęto bardzo uproszczony sposób obliczania luminancji, co w niewielkim stopniu poprawiło jakość oświetlenia dróg. Uzyskanie pełnych efektów w postaci zmniejszenia zużycia energii przy jednoczesnej poprawie walorów oświetlenia ulicznego wymaga zastosowania innej niż zaleca w/w norma, dokładniejszej metody obliczeń.

Od 1.01.1996 polska norma PN-76/E-02032 przestała mieć charakter obowiązujący i przystąpiono do prac nad opracowaniem nowej, zgodnej z publikacjami Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej CIE i wzorowanej na nowych projektach Normy Europejskiej. W związku z powyższym w obecnym okresie przejściowym projektowanie nowych i modernizacja istniejących urządzeń oświetlenia drogowego powinno być wykonywane w taki sposób aby wykonane dziś instalacje spełniały wymagania nowych norm zarówno polskich jak i europejskich.

Zawarte w niniejszym opracowaniu metody obliczeń i sposoby doboru oświetlenia oparto między innymi na aktualnych zaleceniach Polskiego Komitetu Oświetleniowego dotyczących właściwego oświetlenia dróg i ulic zgodnie z wymaganiami, które mają realne szanse wejść w skład nowej polskiej normy.

2. Sposób korzystania z katalogu.

Niniejszy katalog składa się dwóch zasadniczych części : teoretycznej i albumowej.

Pierwsza z nich ma za zadanie pomóc projektantowi w ustaleniu właściwych parametrów projektowanej instalacji oświetleniowej , druga natomiast w doborze urządzeń i osprzętu oświetleniowego.

W rozdziale II zawarte są informacje pozwalające na : określenie klasy oświetleniowej drogi i przyporządkowanie jej wymaganych wartości parametrów oświetleniowych ; dokonanie obliczeń w celu porównania ich wyników z minimalnymi wartościami wymaganymi.

W rozdziale III zestawione są kryteria doboru źródeł światła , zakresy ich stosowania i wskazówki dotyczące doboru opraw oświetleniowych. Zasady rozmieszczania urządzeń oświetlenia drogowego można znaleźć w dalszej części tego rozdziału. Są tutaj omówione różne warianty usytuowania opraw dla odcinków prostych dróg, łuków, skrzyżowań itp.

IV rozdział dotyczy elektrycznej części oświetlenia drogowego i ulicznego. Zawarte są tam zalecenia i wymagania związane z parametrami zasilania oraz z układami zasilania sieci oświetleniowej.

Dalszą część opracowania stanowi szeroki wybór asortymentu urządzeń i osprzętu oświetlenia drogowego wraz z niezbędnymi do projektowania danymi technicznymi.

Oprócz tego w opracowaniu zamieszczono tabele przykładowych rozwiązań oświetlenia zawierające wymagane parametry oświetleniowe wyliczone za pomocą programu komputerowego.

Tak więc poszczególne rozdziały katalogu mogą być pomocne w procesie projektowania od określenia klasy oświetleniowej danej drogi poprzez dobór słupów, wysięgników i opraw do sposobu rozmieszczenia urządzeń oświetleniowych.