

## Spis treści

<b>CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>2</b>
<b>CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>2</b>
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania: .....	2
Obszar oddziaływania na środowisko:.....	2
Określenie kategorii geotechnicznej .....	2
Podstawa opracowania .....	2
Opis stanu istniejącego .....	2
Opis stanu projektowanego.....	3
<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
Dobór opraw i źródeł światła .....	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem .....	4
Zalecenia techniczne .....	4
<b>OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>6</b>
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji.....	6
Obliczenia elektryczne .....	7
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....</b>	<b>9</b>
<b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>11</b>
Załącznik 1.....	11
Załącznik 2.....	13
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>14</b>

## CZĘŚĆ OPISOWA

### Część ogólna

#### ***Przedmiot opracowania:***

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy urządzenia technicznego w postaci oświetlenia drogi w m. Wrzask woj. łódzkie, powiat zgierski, gm. Stryków (102008\_5), obr. Gozdów (102008\_5.0007) dz. nr ew. 193, 166, 168.

#### ***Zakres opracowania:***

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia drogi w m. Wrzask woj. łódzkie, powiat zgierski, gm. Stryków (102008\_5), obr. Gozdów (102008\_5.0007) dz. nr ew. 193, a w szczególności dobór opraw, słupów, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

#### ***Obszar oddziaływania na środowisko:***

Planowana inwestycja nie wpływa ujemnie na środowisko, a co więcej poprawi bezpieczeństwo kierowców i pieszych na tym odcinku drogi.

#### ***Określenie kategorii geotechnicznej***

Ze względu na fakt występowania prostych warunków gruntowych oraz prostej, statycznie wyznaczalnej konstrukcji projektowanej linii kablowej i słupów oświetleniowych, a także prostego ich oddziaływania na podłoże określono dla przedmiotowego obiektu budowlanego pierwszą kategorię geotechniczną.

#### ***Podstawa opracowania***

- Wytyczne właściciela sieci dystrybucyjnej.
- Wypis i Wrys z MPZP gminy Stryków
- Ustalenia z UG Stryków
- Polska Norma Oświetleniowa PN-EN 13201:2007
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U nr 81/90 poz. 473)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01
- Aktualne katalogi producentów
- Wizja w terenie
- Aktualny podkład geodezyjny

#### ***Opis stanu istniejącego***

Droga w miejscowości Wrzask woj. łódzkie, powiat zgierski, gm. Stryków (102008\_5), obr. Gozdów (102008\_5.0007) dz. nr ew. 193 jest obecnie nieoświetlona.

## Opis stanu projektowanego

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowy oświetlenia drogi stanowiącej działkę o numerze ewidencyjnym 193 w m. Wrzask woj. łódzkie, powiat zgierski, gm. Stryków (102008\_5), obr. Gozdów.

## Opis techniczny

### Dobór opraw i źródeł światła

**Obliczenia** - do obliczeń przyjęto klasę drogi ME5. Obliczenia, stanowiące podstawę doboru opraw przeprowadzono w programie DIALux. Wyniki obliczeń w rozdziale "Obliczenia Techniczne".

**Słupy oświetleniowe** - projektuje się 13 nowych słupów oświetleniowe o wysokości zawieszenia oprawy  $h=7\text{m}$  z wysięgnikami o długości ramienia 1m. Kąt nachylenia oprawy  $0^\circ$ .

**Oprawy** – Obliczenia fotometryczne dla projektowanego oświetlenia odcinka przeprowadzono z wykorzystaniem parametrów opraw [REDAKTOWANE]

[REDAKTOWANE] W przypadku zastosowania opraw innego producenta należy dobrać oprawy o analogicznych parametrach (patrz Załącznik nr1) i przeprowadzić dla nich obliczenia fotometryczne. Powierzchnia boczna oprawy  $=0,012\text{m}^2$  spełnia warunki obciążenia wiatrem dla strefy wiatrowej, w której inwestycja jest realizowana. pow. boczna oprawy równoważnej  $<0,04\text{mkwardratowego}$   
Projektowane oprawy należy zamontować na projektowanych słupach z wysięgnikiem 1m, pod kątem nachylenia  $0^\circ$ .

W przypadku stosowania innych opraw lub słupów oświetleniowych słupy oświetleniowe muszą uwzględniać dopuszczalną powierzchnię boczną zastosowanej oprawy oświetleniowej. Wyniki obliczeń fotometrycznych przedstawiono w części obliczeniowej.

Należy zastosować oprawy z redukcją mocy wg poniższej propozycji:

Godz.	Redukcja mocy
05:30-22:30	100%
22:30-24:00	80%
24:00-04:00	60%
04:00-05:30	80%

Stopień redukcji mocy należy ustalić z Inwestorem przed zamówieniem opraw.

**Fundamenty** – stosować fundamenty rekomendowane przez producentów dla wybranego typu słupa dostarczanego na etapie realizacji. *Dla słupów zlokalizowanych na skraju rowu lub w gruncie niestabilnym (podmokłym, o wysokim poziomie wody gruntowej) fundamenty należy dodatkowo ustabilizować belką ustojową/płytą wiatrową lub betonem.*

**Rozdzielnia oświetleniowa** – w istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej nn w stacji 40805 należy na obwodzie zasilającym oświetlenie drogi stanowiącej działkę o numerze

ewidencyjnym 193 w m. Wrzask zgodnie z Warunkami Przyłączenia zastosować zabezpieczenie o prądzie znamionowym 16A i charakterystyce gG.

### **Zasilanie i sterowanie oświetleniem**

Nowoprojektowane oprawy oświetleniowe zasilane będą z rozbudowanego obwodu oświetleniowego zasilającego oprawy zlokalizowane wzdłuż drogi stanowiącej działkę o nr ewid. 141 zlokalizowanego w istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej przy stacji 40805. Projektowaną kablówką linię oświetleniową należy wpiąć do istniejącego obwodu na słupie zlokalizowanym na działce o numerze ewid. 166.

### **Zalecenia techniczne**

#### **Montaż opraw**

Projektowane oprawy na nowoprojektowanych słupach oprawy należy zamontować na wysięgnikach o długości ramienia 1m i kącie nachylenia  $\leq 0,0^\circ$

#### **Montaż linii zasilających oprawy**

Nowoprojektowane oprawy zasilić linią kablówką z istniejącego obwodu oświetleniowego wpiętą na słupie zlokalizowanym na działce o numerze ewidencyjnym 166.

Projektowaną linię kablówką YAKY 4x25mm<sup>2</sup> prowadzić wzdłuż drogi stanowiącej część działek 168 i 193 zgodnie z trasą pokazaną na Planie oświetlenia (rys. E-1).

Fundamenty słupów nr 7, 11, 12 zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie nasypu rowu odwadniającego, należy dodatkowo wzmocnić np. płytą wiatrową lub betonem, aby zapobiec przechyleniu słupa w przypadku uszkodzenia nasypu.

#### **Montaż słupów**

Dla słupów zlokalizowanych na skraju rowu oraz w gruncie niestabilnym (podmokłym, o wysokim poziomie wody gruntowej) fundamenty należy dodatkowo ustabilizować belką ustojową/płytą wiatrową lub betonem.

#### **Montaż linii kablowej**

Przy układaniu kabli, należy przestrzegać zapisów normy N SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, ewentualnie posiłkując się wycofaną przez PKN dnia 25.03.2004r. Polską Normą PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”:

- przy prowadzeniu na słupie kabel chronić rurą osłonową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 2 średnice zewnętrzne kabla. Stosować rury z tworzyw sztucznych grubościennych, odporne na działanie promieniowania UV.
- kabel należy układać linią falistą 1-3%
- minimalna długość osłony otaczającej kabel wystające w obie strony poza krawędź ulicy 50 cm

- uszczelnienie rur osłonowych wykonać z materiałów niepodlegających biodegradacji i starzeniu
- nowoprojektowany kabel na skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącymi instalacjami chronić rurą osłonową np. DVR 75
- nowoprojektowany kabel pod instalacjami odwadniającymi układać w przepustach wykonanych rurą stalową o średnicy 160mm w formie przecisku
- kabel układać w ziemi na warstwie piasku o grubości 10 cm, kable zasypać warstwą piasku o grubości min. 10 cm. Wykop zasypać warstwą rodzimego gruntu (wolnego od gruzu i kamieni) o grubości 30 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia powinna mieć grubość 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykryła ułożony kabel (rurę), lecz nie mniejsza niż 20cm. Pozostałą część wykopu zasypać rodzimym gruntem. Zasypany wykop pod kabel należy zagęścić.
- płaskownik uziemiający (bednarkę) układany w tym samym wykopie, co kabel winien być zasypany na dnie rowu kablowego na głębokości, co najmniej 10 cm i przesunięty w poziomie o 15 cm od kabla

**Odległości kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach**

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, [cm]	
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nieprzekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników	—	25
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
10	Rurociągi z cieczami palnymi		100
11	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 MPa	*	
12	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 MPa	*	
13	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
14	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	—	80
15	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 9÷14	—	50
16	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	250	
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej	*	



18	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego	100 — między osłoną kabla i stopą szyny 50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	80 <sup>3)</sup>
<sup>1)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania ochrony z rury stalowej o odpowiedniej długości. <sup>2)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o odpowiedniej długości. <sup>3)</sup> Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające. * wg norm i przepisów branżowych.			

Na kabel założyć plastikowe opaski kablowe, na których należy podać: typ kabla, przeznaczenie, użytkownika, rok budowy, trasę.  
Opaski zakładać na wejściu i wyjściu kabla z rury osłonowej, przy wprowadzeniu do nowoprojektowanych słupów oraz na słupie kablowym.

**Obwody zasilające oprawy** – każdą oprawę zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową o charakterystyce gG lub wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce B i prądzie znamionowym 2A umieszczone we wnęce słupowej. Od bezpieczników we wnęce słupowej do oprawy prowadzić przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> /750V.

**Ochrona od porażeń** – ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza przewodów, kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych.  
Środkiem ochrony dodatkowej projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Przewody instalować z wydzielonym przewodem L i N oraz z przewodem ochronnym PE. W instalacji zachować kolorystykę przewodów: PE-żółtozielony, N-niebieski. Instalację wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.  
Wzdłuż linii kablowych prowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn25x4, podłączając do niej każdy z nowoprojektowanych słupów. Na końcach linii żyłę N uziemić stosując uziom prętowy lub prętowo-taśmowy o wartości rezystancji  $R < 30\Omega$ .

**Ochrona przed korozją** - elementy urządzeń znajdujące się pod ziemią (bednarka) i na powietrzu jak wysięgniki, konstrukcje, haki podlegają ochronie przed korozją. Należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami użytkownika.

## Obliczenia techniczne

### Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji

Do obliczeń wykorzystano program DIALux udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła.

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano poniżej:

Wybrana klasa oświetleniowa: ME5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.58	0.41	0.42	14	0.63
Wartości zadane według klasy:	$\geq 0.50$	$\geq 0.35$	$\geq 0.40$	$\leq 15$	$\geq 0.50$
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓	✓

Zastosowane oprawy równoważne muszą spełniać wymagania klasy oświetleniowej ME5

## **Obliczenia elektryczne**

### **Dobór przewodów i zabezpieczeń**

#### **Dobór nowoprojektowanej linii kablowej zasilającej oświetlenie**

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x25mm<sup>2</sup> wynosi  $I_Z=88A$   
Łączna moc opraw (nowoprojektowanych) zasilanych z obwodu wyniesie 850W.

Prąd obliczeniowy obwodu zasilającego oprawy nowoprojektowane:

$$I_B = \frac{6 \cdot 81 + 13 \cdot 28}{230 \cdot 0,93} = 3,98A$$

Projektowany kabel musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_N < I_Z$$

oraz

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

$I_N$  – prąd znamionowy bezpiecznika

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

$I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczeń

Zgodnie z wytycznymi właściciela sieci dystrybucyjnej obwód oświetleniowy zabezpieczony będzie wkładką bezpiecznikową o wielkości 16A o charakterystyce gG.

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,6 \cdot 16A = 25,60A$$

czyli:

$$3,98A < 16A < 88A$$

oraz

$$25,60A < 127,6A$$

Należy zastosować kabel YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> (zgodnie z Warunkami Przyłączenia).

Dla warunków przeciążeniowych dobrany bezpiecznik i kabel są poprawne.

### **Obliczanie spadku napięcia**

Do obliczeń przyjmuje się odcinek obwodu oświetleniowego od rozdzielni RO (w stacji 40805) do oprawy 1/L13:

$$\Delta U = 2\% < 5\%$$

WARUNEK SPEŁNIONY

### **Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Przekrój kabli powinien być tak dobrany, by w przypadku zwarcia między przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą instalacji, impedancja obwodu zapewniła samoczynne wyłączenie zasilania przez urządzenie zabezpieczające, w określonym czasie.

Dla  $U_0 = 230 \text{ V}$  czas wyłączenia dla urządzeń zabudowanych na stałe wg PN-IEC 60364-4-41 wynosi 5s. dla układu TN.

stąd

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_N$  – minimalny prąd odłączeniowy powodujący wyłączenie w wymaganym czasie przy  $k=5$ , stąd  $I_a = 10 \text{ A}$  przy  $I_N = 2 \text{ A}$  dla zabezpieczenia we wnęce słupowej

$$I_z = 0,95 U_0 / Z_c$$

$$U_0 = 230 \text{ V}$$

Rozważam obwód od stacji 40805 do lampy nr 1/L13.

Impedancja pętli zwarcia na tym obwodzie wynosi  $3,2 \Omega$

Prąd zwarcia w lampie nr 1/L13 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \cdot 230 / 3,2 = 68,29 \text{ A}$$

Stąd:

$$10 \text{ A} < 68,29 \text{ A}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie krótszym niż 5s są spełnione i ochrona będzie skuteczna.



## **Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

w czasie wykonywania robót budowlano – montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania, mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informację sporządzono w oparciu o Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. Plan BIOZ należy wykonać po przeprowadzeniu lustracji terenu przed rozpoczęciem prac budowlanych oraz po uwzględnieniu poniższych uwag:

### Zakres robót obejmuje:

- Montaż fundamentów, słupów i opraw oświetleniowych
- Budowa linii kablowych z montażem w wykopie
- Zasilenie projektowanych linii

### Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace na wysokości - montaż opraw, przewodów – zagrożenie upadkiem
- Prace przy wykopach liniowych
- Prace przy urządzeniach dźwigowych – podnośnik
- Prace w pobliżu napięcia – czynne linie 0,4kV
- Transport materiałów na budowę oraz na placu budowy
- Prace rozładunkowe – uderzenia, przygniecenia
- Prace przy urządzeniach hydraulicznych – praski
- Prace z wykorzystaniem elektronarzędzi – skaleczenia, odpryski, poparzenia
- Prace z wykorzystaniem narzędzi ręcznych – skaleczenia, stłuczenia
- Zagrożenie pożarowe – praca spawarką

### Zagrożenia higieny pracy

- Odpady polietylenowe izolacji kabli
- Odpady aluminium

### Zalecenia

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- |  |   |            |
|--|---|------------|
| • instrukcja BHP stanowiska pracy                        | - | zawsze     |
| • aktualne zaświadczenia SEP                             | - | zawsze     |
| • badania lekarskie – praca na wysokości                 | - | zawsze     |
| • stosowanie obuwia i odzieży ochronnej                  | - | zawsze     |
| • stosowanie kasku i okularów ochronnych                 | - | wg potrzeb |
| • stosowanie środków ochrony przed upadkiem z wysokości- | - | wg potrzeb |

Dodatkowo należy bezwzględnie zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych i do prac w czynnych obiektach energetyki.

Kierownik budowy zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac, w oparciu o powyższą informację sporządzić i uzgodnić z Inwestorem plan BIOZ.

## Zestawienie podstawowych materiałów

Zezwala się na stosowanie materiałów zamiennych o niegorszych parametrach technicznych

1.	Słup oświetleniowy stalowy ocynkowany - wysokość zawieszenia oprawy 7m z wysięgnikiem dł. 1m i kącie nachylenia 0°	13kpl.
2.	Fundament dopasowany do zastosowanego słupa	13szt.
3.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa z zabezpieczeniem obwodu dopasowana do zastosowanego słupa	13szt.
4.	Oprawa [REDAKTED] (lub równoważna innego producenta spełniająca wymagania techniczne z Załącznika 1)*	13szt.
5.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP 22.12	2szt.
6.	Rura RHDPE-UV 75/4	4m
7.	Ogranicznik przepięć ASA 660-5	1szt.
8.	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	521mb
9.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	521mb
10.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min. 2szt. – do ustalenia w trakcie realizacji
11.	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	104mb
12.	Rura stalowa φ110	35mb
13.	Rura DVR 75	78mb
14.	Materiały do wzmocnienia fundamentów słupów	3kpl.

\* Stopień redukcji mocy należy ustalić z Inwestorem przed zamówieniem opraw.

## Załączniki


### Załącznik 1

*PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED W PRZYPADKU ZASTOSOWANIA INNEJ OPRAWY NIŻ PRZYJĘTA DO OBLICZEŃ*

## PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED

### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

---

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
  - materiał klosza – szkło hartowane płaskie
  - oprawa do montażu na bezpośrednio wysięgniku Ø42-60mm z możliwością regulacji kąta nachylenia w zakresie +5° do -10° lub poprzez dodatkowy adapter zapewniający możliwość montażu zarówno na słupie Ø42-76mm jak i na wysięgniku przy regulacji kąta pochylenia oprawy w zakresie +5° do -15°
  - stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – min IK09
  - szczelność komory optycznej – IP65 lub IP66
  - szczelność komory elektrycznej – IP65 lub IP66
- 

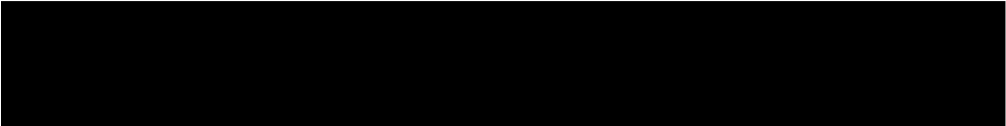
### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKcjONALNOŚĆ

---

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 28W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II

### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

---

- rodzaj źródła światła – LED
  - minimalny strumień świetlny źródeł światła – 3870lm
  - zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
  - utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
  - wskaźnik oddawania barw Ra ≥ 70
  - wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009      ULOR - max.3%
- 



- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC+

zastosowane oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania parametrów oświetlenia dla klasy oświetleniowej ME5 - wartości graniczne wskazane poniżej

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
$\geq 0.50$	$\geq 0.35$	$\geq 0.40$	$\leq 15$	$\geq 0.50$

## **Część rysunkowa**

Rys. E-1 Plan oświetlenia

Rys. E-2 Schemat ideowy