

# Spis treści

1. OPIS TECHNICZNY.....	2
1.1. Podstawa opracowania:.....	2
1.2. Zakres i cel opracowania.....	2
1.3. Budowa linii oświetleniowej.....	2
1.4. Zasilanie linii oświetleniowej.....	3
1.5. Wymagania dotyczące poziomów natężenia oświetlenia i luminacji.....	3
1.6. Wybór źródeł światła, typów opraw i słupów oświetleniowych.....	3
1.6. Ochrona od porażen.....	5
1.8. Uwagi końcowe.....	5
II. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	6
1. Moc zainstalowana i szczytowa.....	6
2. Dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń.....	6
3. Sprawdzenie zabezpieczenia kabla zasilającego przed prądem przeciążeniowym:.....	6
4. Sprawdzenie przekroju kabla zasilającego ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:..	7
5. Sprawdzenie zabezpieczeń kabla zasilającego przed prądem zwarcia:.....	7
III. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	8

rys. E-01. Plan sytuacyjny

rys. E-02. Schemat ideowy zasilania opraw oświetlenia terenu

## **UWAGA OGÓLNA:**

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów pod warunkiem spełnienia tych samych parametrów technicznych i funkcjonalnych.

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania:**

Projekt opracowano na podstawie:

1. Zamówienie Inwestora,
2. Inwentaryzacji w terenie przeprowadzonej dla celów projektowych,
3. Obowiązujących norm i przepisów.

### **1.2. Zakres i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt oświetlenie zewnętrznego parkingu projektowanego w ramach inwestycji „Rozbudowa i przebudowa budynku zespołu szkolno - przedszkolnego wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną” w m-ci Gródków, ul. Leśna 2, 42-512 Psary; dz. nr ew. 717 obr. 0005 Gródków; jedn. ewid. 240106\_2 Psary. Projektowany obwód oświetlenia zewnętrznego należy zasilić z projektowanej rozdzielnicy elektrycznej R2 znajdującej się w części rozbudowanej o salę gimnastyczną części budynku. Projekt obejmuje budowę:

- Stanowisk oświetleniowych
- Linii kablowej oświetleniowej

### **1.3. Budowa linii oświetleniowej**

Projekt obejmuje budowę linii kablowej zasilającej punkty oświetleniowe usytuowane wzdłuż projektowanych parkingów i placu zabaw. Kable należy umieścić na głębokości 0.7m metodą rozkopu wąskoprzestrznnego w wykopach umocnionych, kable układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) na warstwie piasku grubości 10cm. Kable na całej długości należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe w odstępach nie większych, niż co 10m zawierające następujące opisy: oznaczenie typu i przekroju kabla, rok ułożenia, wykonawcę, trasę kabla (skąd-dokąd) oraz właściciela. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, warstwą gruntu rodzimego min 15cm, przykryć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego, a następnie zasypać.

Zasyp wykopu należy wykonać przez zasypanie gruntem rodzimym warstwami gr. 20cm. z zagęszczeniem mechanicznym gruntu do wskaźnika zagęszczenia 1.0. W przypadku wystąpienia gruntów pylastych, gliniastych i skalnych należy takie grunty wymienić na grunty piaszczyste oraz wykonać badania zagęszczenia gruntu. Bednarkę uziemiającą ułożyć wzdłuż linii oświetleniowej i zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10cm, poniżej głębokości na której będzie układany kabel.

Przy słupach oświetleniowych zostawić zapas kabla około 1.5m. Promień zgięcia kabla powinien być nie mniejszy niż 15 krotna średnica kabla. Kabel należy układać w temperaturze zgodnej z ustaleniami producenta, które dla kabli z powłokami polietylenowymi określają minimalną temperaturę na poziomie -5. Zbliżenia i skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z N SEP 004, w rurach osłonowych typu DVK 75. Wysokość dolnej powierzchni złącza od powierzchni terenu nie powinna być mniejsza niż 0,5m. Końce kabli zabezpieczyć przed penetracją wilgoci np. palczatkami termokurczliwymi. Żyły po zaprasowaniu

końcówek zabezpieczyć np. poprzez nałożenie węża termokurczliwych odpowiednio do oznaczeń faz. Konstrukcję każdego stanowiska oświetleniowego należy połączyć z bednarką. Na końcach projektowanej kablowej linii oświetleniowej należy wykonać uziemienie o wartości  $<10 \text{ Ohm}$ . Z powodu istniejących już w podłożu instalacji wszystkie roboty ziemne należy wykonać ręcznie.

#### **1.4. Zasilanie linii oświetleniowej**

Rozdzielnica R2 (projektowana wg. odrębnego opracowania) zasilająca projektowany obwód oświetleniowy zostanie wyposażona w zegar astronomiczny, sterujący załączeniem i wyłączaniem oświetlenia parkingów i placu zabaw oraz w zabezpieczenie obwodu oświetleniowego.

Moc zainstalowana opraw oświetlenia parkingów i placu zabaw:  $4 \times 0,55\text{W}=0,220\text{kW}$

Współczynnik jednoczesności: 1

Moc szczytowa opraw oświetlenia parkingów i placu zabaw:  $0,220\text{kW}$

Oświetlenie parkingów i placu zabaw wykorzystywane będzie w godzinach wieczornych i nocnych poza szczytem energetycznym projektowanej części przedszkolnej budynku. Zatem pobór mocy o wartości  $0,220\text{kW}$  mieści się zakresie przydziału mocy obiektu i nie powoduje przekroczenia przydzielonej mocy.

#### **1.5. Wymagania dotyczące poziomów natężenia oświetlenia i luminacji**

Oświetlenie zewnętrzne regulowane przez PN-EN 12464-2 „Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz”. Wg. w/w realizowany poziom oświetlenia:

- parkingi:  $10\text{lx} / 0,25$ ,

#### **1.6. Wybór źródeł światła, typów opraw i słupów oświetleniowych**

Na trasie linii kablowej oświetleniowej należy zabudować 3 wolno stojące stanowiska oświetleniowe, w tym jedno z wysięgnikiem dwuramiennym i dwoma oprawami oświetleniowymi. Aluminiowe okrągłe słupy o wys. 6m należy mocować na wcześniej zabudowanym fundamencie prefabrykowanym betonowym o wym.  $0,33 \times 0,33 \times 1\text{m}$ . Na słupach zabudować wysięgniki rurowe aluminiowe odpowiednio jedno i dwuramienne o długości ramienia 0.5m i kącie nachylenia 5 stopni wraz oprawami LED o mocy 55W. W słupach należy zabudować tabliczki bezpiecznikowe wraz z zabezpieczeniami 6A. Tabliczkę bezpiecznikową i oprawę połączyć przewodem YDY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  wciągniętym do słupa i wysięgnika. Na całej długości przewód chronić rurką instalacyjną o średnicy 20mm.

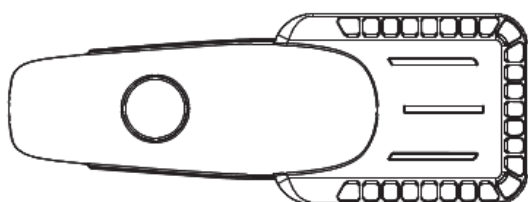
#### **Parametry techniczne oprawy drogowej w technologii LED**

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08

- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku o średnicy Ø42-60mm
- Montaż bezpośrednio na słupie Ø42-76mm (dodatkowy adapter)
- Oprawa przy montażu zarówno na wysięgniku jak i poprzez adapter bezpośrednio na słupie, umożliwia zmianę kąta nachylenia w zakresie od -5° do +10° (montaż bezpośredni) lub od -10° do +5° (montaż na wysięgniku)
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Rodzaj źródeł światła / całkowita moc oprawy / minimalny strumień świetlny:

	Parkingi
Rodzaj źródeł światła	LED
Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty	55W
Minimalny strumień świetlny źródeł	6300lm

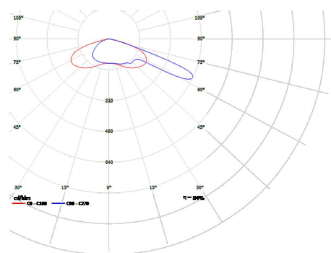
- Ochrona przed przepięciami – 4kV (opcja 10kV)
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V (opcja DALI oraz 5-cio stopniowa redukcja mocy)
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- Wskaźnik oddawania barw Ra>70
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE producenta
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej.



L	655mm
W	240mm
H	111mm



- Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej.
- Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż ± 5% w stosunku do podanych:



## 1.6. Ochrona od porażień

Ochronę przed porażeniem bezpośrednim stanowi izolacja kabli i przewodów oraz osłony urządzeń elektrycznych. Ochronę przed porażeniem pośrednim stanowi szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłączników bezpiecznikowych. Obwody oświetleniowe będą również zabezpieczone za pomocą wyłącznika różnicowoprądowego zabudowanego w rozdzielniczy R2. Zacisk ochronny PE w słupie oraz konstrukcje słupów należy uziemić, łącząc je z bednarką stalową, ocynkowaną Fe/Zn 30x4mm układaną wraz z kablem oświetleniowym. Dodatkowo należy uziemić słupy krańcowe. Uziomy wykonać jako prętowe typu Galmar z 3 prętów  $\varnothing 18$  o dł. 3m, połączonych ze sobą bednarką rozstawionym między sobą co najmniej na odległość 3m. Rezystancja uziomu powinna wynosić:  $R_u \leq 10\Omega$ .

## 1.8. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać czysto i starannie beznapięciowo, zgodnie z przepisami PBUE i normą NSEP-004, przestrzegając przepisy BHP.

- w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z innym uzbrojeniem podziemnym oraz w pobliżu energetycznych linii kablowych. Roboty prowadzić ręcznie od głębokości 0.2m bez użycia kilofów
- przy prowadzeniu prac ziemnych należy wykonać właściwe oznakowanie wykopów informujące użytkowników o ich prowadzeniu. Wykopy chronić przed dostępem osób postronnych przez ustawienie wokół dołów taśm ostrzegawczych lub barierek
- kabel przed zasypaniem zgłosić do pomiaru geodezyjnego.

- po zakończeniu prac wykonać pomiary ochronne zgodnie z PN-EN 04700
- wykonawcą prac może być przedsiębiorstwo lub osoba uprawniona do wykonywania tego rodzaju prac.

## II. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Moc zainstalowana i szczytowa

Moc zainstalowana	$P=0,220\text{kW}$
Moc zapotrzebowana	$P=0,220\text{kW}$
Współczynnik mocy	$\cos\varphi=0,93$

### 2. Dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń

$$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{220}{230 \cdot 0,93} = 1,02 \text{ A}$$

gdzie:

$I_b$  – prąd obliczeniowy roboczy przyłącza, [A]

$P$  – moc przyłączeniowa [W]

$U_n$  – napięcie międzyprzewodowe w [V]

$\cos\varphi$  – współczynnik mocy, 0,96

Dla obliczonego prądu roboczego  $I_b=1,02\text{[A]}$  wg normy *PN-IEC 60364-5-523:2001* dobrano dopuszczalną długotrwałą obciążalność prądową kabla  $I_z=31\text{[A]}$ .

Prawidłowo dobrany przekrój poprzeczny przewodu powinien spełniać warunek:

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_z \\ 1,02 &\leq 31 \end{aligned}$$

**Warunek spełniony.**

Dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji i powłoce polwinitowej do układania rurze ochronnej w w ziemi tj. *YKY 3x4mm<sup>2</sup>* . Kabel należy ułożyć zgodnie z *PN-IEC 60364*.

### 3. Sprawdzenie zabezpieczenia kabla zasilającego przed prądem przeciążeniowym:

Według *PN-IEC 60364-5-523:2001* wartość prądu znamionowego urządzenia zabezpieczającego  $I_n$  musi zawierać się w przedziale:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

oraz spełniać warunek:

$$I_z \leq k_2 \cdot I_n$$

Gdzie  $k_2$  jest współczynnikiem krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego i dla wyłącznika nadprądowego wynosi 1,45

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_n \leq I_z \\ 1,02 &\leq 10 \leq 31 \end{aligned}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

$$1,45 \cdot 10 \leq 1,45 \cdot 31$$

$$14,5 \leq 44,95$$

**Warunek spełniony.**

#### **4. Sprawdzenie przekroju kabla zasilającego ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:**

$$\Delta U \leq \Delta U_{dop\%} = 3\%$$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} = \frac{200 \cdot 0,220 \cdot 10^3 \cdot 168}{56 \cdot 4 \cdot 230^2} = \frac{7392000}{11849600} = 0,62$$

$$0,62 \leq 3$$

#### **5. Sprawdzenie zabezpieczeń kabla zasilającego przed prądem zwarcia:**

Wartość padu zwarcia o czasie trwania nieprzekraczającym 5 sek., dla którego nie nastąpi podwyższenie temperatury przewodu od temperatury granicznej dopuszczalnej długotrwale do temperatury granicznej dopuszczalnej przy zwarcu wynosi

$$(k \cdot s)^2 > I^2 \cdot t$$

gdzie:

$I^2 \cdot t$  – wartość całki wyłączenia wyłącznika bezpiecznikowego 10A

$k$  – współczynnik liczbowy

$$(115 \cdot 10)^2 > 15000$$

$$1322500 > 15000$$

**Warunek spełniony**

### **III. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

#### **Zakres robót oraz kolejność realizacji wymiany lini kablowych**

- wykonanie wykopów
- ułożenie kabla
- próby i pomiary
- zasypanie wykopów

Osobą odpowiedzialną za sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – jest zgodnie z § 3.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 i art. 21a Prawa Budowlanego – kierownik budowy.

#### **Inwestycja dotyczy**

oświetlenia projektowanych parkingów i placu zabaw w pobliżu projektowanej rozbudowy budynku Szkoły Podstawowej im. Emilii Gierczak w m-ci Gródków ul. Leśna 2, 42-512 Psary.

#### **Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie**

W czasie transportu materiałów budowlanych i ich rozładunku oraz w trakcie realizacji inwestycji szczególną uwagę należy zwrócić na napowietrzną linię energetyczną. Roboty w pobliżu linii energetycznej należy prowadzić pod nadzorem Zakładu Energetycznego. W czasie realizacji robót budowlanych szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prace prowadzone w wykopach
- prace prowadzone w pobliżu dróg
- prace w pobliżu linii energetycznej napowietrznej nN.



### **Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników**

Prace budowlane winny być prowadzone przez wyspecjalizowane firmy wykonawstwa budowlanego zatrudniające pracowników przeszkolonych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ponadto kierownik budowy dokona przeszkolenia pracowników uwzględniającego specyfikę prowadzonych robót budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem uwagi na:

- prace prowadzone na wysokościach
- prace prowadzone w sąsiedztwie dróg
- prace prowadzone w sąsiedztwie infrastruktury podziemnej (wodociągi, kanalizacja, melioracja, gaz, elektryka itp.)

### **Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

Roboty budowlane w obrębie linii energetycznych należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, pod nadzorem i w uzgodnieniu z Zakładem Energetycznym. W obrębie linii energetycznej zabrania się użycia sprzętu typu koparki, dźwigi, itp.

Kierownik budowy wskaże odpowiednie miejsce składowania materiałów budowlanych z uwagi na bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą sprawną ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń. W pobliżu dróg i wykopów miejsce pracy należy oznakować taśmami ostrzegawczymi i odpowiednimi znakami.