

## PRACOWNIA PROJEKTOWA



PIOTR KĘDZIERSKI

42-218 Częstochowa ul. Elsnera 4h

tel. 34 389 50 44, 502 086 906

e-mail: attyka@poczta.fm, attykabiuro@poczta.fm

[www.attyka.com.pl](http://www.attyka.com.pl)

# PROJEKT BUDOWLANY

– branża elektryczna

<b><u>Nazwa inwestycji:</u></b>	Budowa oświetlenia energooszczędnego w m-ci Sokolniki
<b><u>Miejsce przyłączenia:</u></b>	Słup nr 21 linii napowietrznej nN obwód Kościół, zasilony ze stacji transformatorowej SN/nN 2-S268 Sokolniki I
<b><u>Adres inwestycji:</u></b>	Sokolniki, dz. nr 1350, 247, 590, 460, 461, 459, 1040, 1039, 915, 1077.
<b><u>Zamawiający:</u></b>	Gmina Niegowa, ul. Sobieskiego 1, 42-320 Niegowa.
<b><u>Projektował:</u></b>	mgr inż. Paweł Błady uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid.: SLK/0366/PWOE/04 członek ŚOIIB numer SLK/IE/2204/04
<b><u>Opracowała:</u></b>	Monika Jabłońska mgr inż. elektrotechniki

**Spis treści:**

I. OPIS TECHNICZNY .....	3
1. Podstawa opracowania .....	3
2. Przedmiot i zakres opracowania .....	3
3. Charakterystyka techniczna .....	3
4. Zasilanie energetyczne .....	3
5. Przyłącze kablowe .....	4
6. Budowa linii kablowych .....	4
6. Szafa oświetleniowa .....	4
7. Wymagania dotyczące poziomów natężenia oświetlenia i luminacji .....	5
8. Wybór źródeł światła, typów opraw i słupów oświetleniowych .....	5
9. Ochrona dodatkowa .....	5
10. Uwagi końcowe .....	6
11. Współrzędne kartograficzne układ 2000: .....	6
II. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	8
1. Moc zainstalowana i szczytowa .....	8
2. Dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń .....	8
3. Sprawdzenie zabezpieczenia przyłącza przed prądem przeciążeniowym: .....	8
5. Sprawdzenie przekroju przyłącza ze względu na dopuszczalny spadek napięcia: .....	9
6. Sprawdzenie zabezpieczeń przyłącza przed prądem zwarcia: .....	9
7. Dobór kabla oświetleniowego zasilanie opraw L1-L7 .....	9
8. Sprawdzenie zabezpieczenia kabla oświetleniowego L1-L7: .....	10
9. Sprawdzenie przekroju kabla oświetleniowego L1-L7: .....	10
10. Sprawdzenie zabezpieczeń kabla oświetleniowego L1- L7: .....	10
11. Dobór kabla oświetleniowego zasilanie opraw Lg1-Lg19 .....	11
12. Sprawdzenie zabezpieczenia kabla oświetleniowego Lg1-Lg19: .....	11
13. Sprawdzenie przekroju kabla oświetleniowego Lg1-Lg19: .....	11
14. Sprawdzenie zabezpieczeń kabla oświetleniowego Lg1- Lg19: .....	12
III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....	13
III. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	15

IV CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	
rys. E-01. Plan przyłącza kablowego .....	
rys. E-02. Schemat ideowy projektowanej szafy oświetleniowej .....	
rys. E-03. Szafa oświetleniowa widok zewnętrzny i wewnętrzny .....	
rys. E-04. Schemat ideowy połączenia opraw oświetlenia terenu .....	

## V. Załączniki

1. Oświadczenie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca Prawo budowlane projektanta
2. Kopia uprawnień budowlanych projektanta
3. Kopie zaświadczenia o przynależności do izby projektanta

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia i uzgodnień z Inwestorem
- Warunków przyłączenia nr WP/037078/2013/O08R02 wydanych przez Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie Rejon Dystrybucji Częstochowa Wschód.
- Aktualnej mapy terenu do celów projektowych.
- Obowiązujących norm i przepisów budowy urządzeń elektroenergetycznych.
- Wizji w terenie.

### 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt oświetlenia energooszczędnego dróg zlokalizowanych na dz. 1350, 247 (fragment wzdłuż granicy z dz. nr 461) oraz dróg na dz. 590, 1039, 1077 w m-ci Sokolniki. Projektowane obwody oświetleniowe zasilone zostaną z projektowanej szafy oświetleniowej zabudowanej na stanowisku słupowym nr 21, z którego szafa ta zostanie zasilona przyłączem kablowym typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>.

Projekt obejmuje budowę:

- Przyłącza kablowego YAKXY 4x35mm<sup>2</sup> od słupa nr 21 do projektowanej szafy oświetleniowej,
- Szafy oświetleniowej usytuowanej na stanowisku słupowym nr 21.
- Linii kablowej oświetlenia dróg na dz. 1350, 247 (fragment wzdłuż granicy z dz. nr 461), wraz stanowiskami oświetleniowymi.
- Linii kablowej oświetlenia dróg na dz. 590, 1039, 1077, wraz z stanowiskami oświetleniowymi

### 3. Charakterystyka techniczna

Miejsce przyłączenia	Słup nr 21 linii napowietrznej nN, obwód Kościół zasilony ze stacji transformatorowej SN/nN 2-S268 Sokolniki.
Moc przyłączeniowa	$P_n = 5\text{kW}$
Rodzaj przyłącza	Przyłącze kablowe YAKXS 4x35mm <sup>2</sup> od słupa nr 21 do szafy oświetleniowej usytuowanej na stanowisku słupowym nr 21.
Układ pomiarowo-rozliczeniowy	Licznik bezpośredni energii czynnej 3 fazowy
Rodzaj i usyt. zabezpieczenia głównego	Zabezpieczenie o wartości 25A i charakterystyce B, usytuowane w szafie pomiarowo - oświetleniowej
Układ sieci zasilającej	TN-C
Środki ochrony przeciwporażeniowej	Samoczynne szybkie wyłączenie zasilania, II klasa izolacji
Środki ochrony przeciwprzepięciowej i odgromowej	Odgromniki GXO 0,28kV/5kA

### 4. Zasilanie energetyczne

Na podstawie warunków przyłączenia nr WP/037078/2013/O08R02 wydanych przez Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie Rejon Dystrybucji Częstochowa Wschód, miejscem przyłączenia linii oświetlenia energooszczędnego dróg będzie słup nr 21.

Ze słupa nr 21 należy wyprowadzić kabel typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> do szafy oświetleniowej zlokalizowanej na stanowisku słupowym nr 21. Z szafy oświetleniowej zasilic dwie linie kablowe oświetlenia dróg.

## 5. Przyłącze kablowe

W celu podłączenia zasilania elektrycznego do projektowanej szafy oświetleniowej należy podłączyć kabel typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> do linii napowietrznej nN, obwód Kościół zasilony ze stacji transformatorowej SN/nN 2-S268 Sokolniki I, na stanowisku słupowym nr 21. Zejście kabla słupa należy wykonać na uchwytych dystansowych, w rurze osłonowej AROT SV 75 od wysokości 2,5m nad ziemią do 0,5m pod ziemią następnie wprowadzić kabel do szafy oświetleniowej, również w rurze ochronnej. Szafę oświetleniową zamontować na słupie za pomocą obejm słupowych, na wys. 1.2m od podłoża

## 6. Budowa linii kablowych

Linie kablowe oświetlenia dróg należy zasilic z projektowanej szafy pomiarowo sterowniczej. Pierwszą o dł. 300/325m (długość wykopu /długość kabla) zasilającą stanowiska oświetlenia dróg na dz. 1350, 247 (fragment wzdłuż granicy z dz. nr 461) i drugą o dł. 700/760m (długość wykopu /długość kabla) zasilającą stanowiska oświetlenia dróg na dz. nr 590, 1039, 1077.

Kable należy umieścić na głębokości 1.2m metodą rozkopu wąskoprzestrznnego w wykopach umocnionych, kable układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) na warstwie piasku grubości 10 cm.. 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 właściwy ZE. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, warstwą gruntu rodzimego min 15cm, przykryć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego, a następnie zasypać gruntem rodzimym.

Przy szafie oświetleniowej i słupach 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 typu AK-4 <6-35> (produkcji Radpol S.A. Człuchów). Żyły po zaprasowaniu końcówek zabezpieczyć np. poprzez nałożenie węży termokurczliwych typu ZOK-2 odpowiednio do oznaczeń faz (produkcji Radpol S.A. Człuchów).

Odbudowę wykopu należy wykonać przez zasypanie gruntem rodzimym warstwami gr. 20 cm. 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.

## 6. Szafa oświetleniowa

Projektuje się zabudowę szafy oświetleniowej na stanowisku słupowym nr 21, schemat i widok szafy pomiarowo sterowniczej wg. rys nr 3.

Szafa powinna posiadać dwoje drzwiczek zamykanych na zamek z wkładką typu, „masterkey”, którą zamontuje Tauron w części przeznaczony na licznik a w części gdzie zbudowane będzie sterowanie, wkładkę zabuduje Inwestor. Zastosować szafę izolacyjną wentylowaną, wykonaną z tworzywa termoutwardzalnego o IP 44 i IK 10 np. INCOBEX

W pierwszej części szafy umieszczony będzie licznik (zabudowany przez Tauron) wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym, które realizował będzie trójfazowy wyłącznik bezpiecznikowy typu R303 25A. Pomiar składał się będzie z trójfazowego, jednostrefowego licznika energii czynnej. W drugiej części szafy należy zabudować układ sterowania oświetleniem, w którego skład będzie wchodził programator typu CPA 4.0. Sterowanie powinno zapewniać automatyczną pracę oświetlenia dróg oraz posiadać możliwość ręcznego jego załączenia.

W skrzynce oświetleniowej należy dokonać rozdziału przewodu PEN na PE i N. Punkt podziału należy uziemić. Wartość rezystancji punktu podziału nie powinna przekraczać 30 Ohm

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

Oświetlenie terenów zewnętrznych regulowane przez PN-EN 13201 „Oświetlenie dróg cz. 2: Wymagania oświetleniowe”. Wg. w/w dla oświetlenia dróg na dz. nr 1350, 247 (fragment wzdłuż granicy z dz. nr 461) sytuację oświetleniową oceniono, jako B2 dla jezdni przyjęto klasę oświetleniową ME4. Natomiast dla dróg na dz. nr 590, 1039, 1077 sytuację oświetleniową oceniono, jako D4 a klasę oświetleniową przyjęto, jako S6.

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

Na trasie linii kablowej oświetlenia dróg na dz. 1350, 247 (fragment wzdłuż granicy z dz. nr 461) należy zabudować siedem latarni wolnostojących typu SAL-95K o wysokości 9.5m. Słupy należy mocować na wcześniej zabudowanym fundamencie B70. Na latarniach zabudować wysięgniki o długości 1.5m i kącie nachylenia 5 stopni wraz oprawami typu Magnolia LED. Nawis przyjęto 1m. Odległość pomiędzy kolejnymi punktami świetlnymi powinna wynosić 33m. Słupy należy montować wzdłuż granicy dz. nr 1028/1. Należy zachować odległość słupów oświetleniowych od krawędzi jezdni L1 -1,6m, L2- 2,6m, L3-2,6m, L4- 2,6m, L5-2,6m, L6-2,6m L7- 2,6. Z powodu istniejących już w podłożu instalacji wszystkie roboty ziemne należy wykonać ręcznie.

Na trasie linii kablowej oświetlenia dróg na dz. nr 590, 1039, 1077 oraz terenu przy kościele należy zabudować 19 latarni wolnostojących typu SAL-80K o wysokości 8m. Słupy należy mocować na wcześniej zabudowanym fundamencie B60 w odległości 0.5m od krawędzi jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi punktami świetlnymi powinna wynosić 29-30m. Na latarniach zabudować oprawy typu OS1 – LED.

W latarniach należy zabudować tabliczki bezpiecznikowe typu TB-1 wraz z zabezpieczeniami typu 4A. Tabliczkę bezpiecznikową i oprawę połączyć przewodem YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup> wciągniętym do słupa i wysięgnika na całej długości przewód chronić rurką instalacyjną o średnicy 20mm.

## **9. Ochrona dodatkowa**

Na słupie zasilającym (nr 21) linii napowietrznej należącej do obwodu linii napowietrznej nN, obwód Kościół zasilony ze stacji transformatorowej SN/nN 2-S268 Sokolniki, przed przyłączem kablowym zamontować na przewodzie fazowym ogranicznik przepięć typu GXO 0,28kV/5kA. Słup, na którym zostanie zainstalowany ogranicznik przepięć należy uziemić. Wartość uziemienia odgromowego nie powinna przekraczać 10 Ohm.

Linia elektroenergetyczna zasilająca pracuje w układzie TNC. Zastosowana szafa pomiarowo-oświetleniowa posiada II klasę ochronności, przez co nie wymaga dodatkowej ochrony. Projektowane oprawy oświetleniowe typu Magnolia LED i OS1 LED posiadają II klasę izolacji. Konstrukcję każdej z latarni należy połączyć z zaciskiem PE linii kablowej. W ostatniej latarni, każdej z projektowanych kablowych linii oświetleniowych należy wykonać uziemienie o wartości 30 Ohm, do którego należy podłączyć zacisk PE kabla zasilającego.

## 10. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać czysto i starannie bez-napięciowo, zgodnie z przepisami PBUE i normą N-SEP-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.

## 11. Współrzędne kartograficzne układ 2000:

1. Współrzędne szafy oświetleniowej:

X = 5612805.832 Y= 6612652.630

2. Współrzędne lamp L1 - L7

L1 X = 5612808.692 Y = 6612671.963

L2 X = 5612809.066 Y = 6612705.904

L3 X = 5612810.353 Y = 6612771.888

L4 X = 5612810.353 Y = 6612771.918

L5 X = 5612811.103 Y = 6612804.874

L6 X = 5612811.919 Y = 6612837.978

L7 X = 5612812.423 Y = 6612870.859

3. Współrzędne lamp Lg1- Lg19

Lg1 X = 5612779.997 Y= 6612648.254

Lg2 X = 5612751.670 Y = 6612641.871

Lg3 X = 5612723.657 Y = 6612635.558

Lg4 X = 5612695.370 Y = 6612629.014

Lg5 X = 5612667.113 Y = 6612622.411

Lg6 X = 5612639.260 Y = 6612615.248

Lg7 X = 5612613.413 Y= 6612605.650

Lg8 X = 5612594.903 Y = 6612593.258

Lg9 X = 5612577.703 Y = 6612616.937

Lg10 X = 5612577.703 Y = 6612616.937

Lg11 X = 5612582.330 Y = 6612665.979

Lg12 X = 5612593.007 Y = 6612685.096

Lg13 X = 5612594.257 Y = 6612715.190

Lg14 X = 5612595.043 Y = 6612745.192

Lg15 X = 5612595.530 Y = 6612775.093

Lg16 X = 5612596.202 Y = 6612805.172

Lg17 X = 5612596.815 Y = 6612830.292

Lg18 X = 5612597.796 Y = 6612859.096

Lg19 X = 5612598.714 Y = 6612888.050

4. Współrzędne kabla zasilającego lampy L1-L7

P1 X = 5612806.058 Y = 6612653.367



P2 X = 5612808.487 Y = 6612653.367

P3 X = 5612808.539 Y = 6612694.625

P4 X = 5612809.125 Y = 6612697.221

P5 X = 5612812.408 Y = 6612870.799

#### 5. Współrzędne kabla zasilającego lampy Lg1-Lg19

p1 X= 5612805.712 Y= 6612653.365

p2 X = 5612803.188 Y = 6612653.396

p3 X= 5612619.112 Y = 6612609.350

p4 X = 5612593.551 Y = 6612592.360

p5 X = 5612585.437 Y = 6612610.597

p6 X = 5612580.782 Y = 6612609.093

p7 X = 5612573.421 Y = 6612628.619

p8 X = 5612578.182 Y = 6612630.460

p9 X = 5612568.173 Y = 6612662.351

p10 X = 6612668.378 Y = 5612589.544

p11 X = 5612578.343 Y = 6612664.738

p12 X = 5612589.626 Y = 6612668.256

p13 X = 5612589.626 Y = 6612668.256

P14 X = 5612592.982 Y = 6612683.261

P15 X = 5612594.573 Y = 6612722.296

P16 X = 5612598.247 Y = 6612873.431

P17 X = 5612598.714 Y = 6612888.050

#### 6. Współrzędne rur ochronnych, P - początek, K- koniec

RO1

P X = 5612808.478 Y = 6612653.092

K X = 5612809.049 Y = 6612705.904

RO2

P X = 5612725.799 Y = 6612636.159

K X = 5612721.478 Y = 6612635.046

RO3

P X = 5612593.712 Y = 6612592.088

K X = 5612586.304 Y = 6612608.648

RO4

P X = 5612572.708 Y = 6612645.907

K X = 5612569.758 Y = 6612656.596

RO5

P X = 5612571.628 Y = 6612663.188

K X = 5612577.481 Y = 6612664.499

RO6

P X = 5612596.239 Y = 6612806.991

K X = 5612596.341 Y = 6612813.526



## II. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Moc zainstalowana i szczytowa

Moc przyłączeniowa  $P=5,00\text{kW}$

Współczynnik mocy  $\cos\phi=0,93$

Bilans mocy:

Moc całkowita 1 oprawy typu Magnolia LED = 105W

Do oświetlenia dr nr nr 1350, 247 (fragment wzdłuż granicy z dz. nr 461) zastosowano 7 sztuk, zatem:  $7 \times 105\text{W} = 735\text{W}$

Moc całkowita 1 oprawy typu OS1 LED = 39W

Do oświetlenia dr nr nr 590, 1039, 1077 zastosowano 19 sztuk, zatem:  $19 \times 39\text{W} = 741\text{W}$

Gniazdo 230V Pobór mocy  $P_n = 2000\text{W}$  Współczynnik jednoczesności  $k_j=0.1$ ,  $P_o=200\text{W}$

Zapotrzebowanie całkowite:

$$735 + 741 + 200 = 1676 \text{ W},$$

Moc przyłączeniowa, 5000W – co pokrywa pełne zapotrzebowanie.

### 2. Dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{5\,000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.93} = 7,8\text{A}$$

gdzie:

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

$P$  – moc przyłączeniowa [W]

$U_n$  – napięcie międzyfazowe w [V]

$\cos\phi$  – współczynnik mocy, 0,93

Dla obliczonego prądu roboczego  $I_b=21,8\text{[A]}$  wg normy *PN-IEC 60364-5-523:2001* dobrano dopuszczalną długotrwałą obciążalność prądową kabla  $I_z=80\text{[A]}$ .

Prawidłowo dobrany przekrój poprzeczny przewodu powinien spełniać warunek:

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_z \\ 7,8 &\leq 80 \end{aligned}$$

**Warunek spełniony.**

Dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji i powłoce polwinitowej do układania rurze ochronnej w w ziemi tj. *YKY 5 x10mm<sup>2</sup>* firmy *Tele-fonika Kable SA*. Kabel należy ułożyć zgodnie z *PN-IEC 60364*.

### 3. Sprawdzenie zabezpieczenia przyłącza 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:

$$I_2 \leq k_2 \cdot I_n$$

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

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$7,8 \leq 25 \leq 80$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$1,45 \cdot 25 \leq 1,45 \cdot 80$$

$$36,25 \leq 116$$

**Warunek spełniony.**

### 5. Sprawdzenie przekroju przyłącza ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

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

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 14}{33 \cdot 35 \cdot 400^2} = \frac{7000000}{184800000} = 0,04$$

$$0,04 \leq 3\%$$

### 6. Sprawdzenie zabezpieczeń przyłącza 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 wyłączania wyłącznika bezpiecznikowego 25A

$k$  – współczynnik liczbowy

$$(115 \cdot 35)^2 > 4000$$

$$16200625 > 4000$$

**Warunek spełniony**

### 7. Dobór kabla oświetleniowego zasilenie opraw L1-L7

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{735}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 1,13A$$

gdzie:

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

$P$  – moc przyłączeniowa [W]

$U_n$  – napięcie międzyfazowe w [V]

$\cos \phi$  – współczynnik mocy, 0,93

Dla obliczonego prądu roboczego  $I_b = 1,13[A]$  wg normy *PN-IEC 60364-5-523:2001* dobrano dopuszczalną długotrwałą obciążalność prądową kabla  $I_z = 52[A]$ .

Prawidłowo dobrany przekrój poprzeczny przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_b \leq I_z$$

$$1,13 \leq 52$$

**Warunek spełniony.**

Dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji i powłoce polwinitowej do układania rurze ochronnej w w ziemi tj. *YKY 5 x10mm<sup>2</sup>* firmy *Tele-fonika Kable SA*. Kabel należy ułożyć zgodnie z *PN-IEC 60364*.

### 8. Sprawdzenie zabezpieczenia kabla oświetleniowego L1-L7:

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:

$$I_2 \leq k_2 \cdot I_n$$

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

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$1,13 \leq 10 \leq 52$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$1,45 \cdot 10 \leq 1,45 \cdot 52$$

$$14,5 \leq 75,4$$

**Warunek spełniony.**

### 9. Sprawdzenie przekroju kabla oświetleniowego L1-L7:

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

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 0,735 \cdot 10^3 \cdot 325}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = \frac{23887500}{89600000} = 0,26$$

$$0,26 \leq 3\%$$

### 10. Sprawdzenie zabezpieczeń kabla oświetleniowego L1- L7:

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

$$(115 \cdot 10)^2 > 640$$

$$1322500 > 640$$

**Warunek spełniony**

### 11. Dobór kabla oświetleniowego zasilenie opraw Lg1-Lg19

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{741}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.93} = 1,14 \text{ A}$$

gdzie:

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

$P$  – moc przyłączeniowa [W]

$U_n$  – napięcie międzyfazowe w [V]

$\cos \phi$  – współczynnik mocy, 0,93

Dla obliczonego prądu roboczego  $I_b=1,13[\text{A}]$  wg normy *PN-IEC 60364-5-523:2001* dobrano dopuszczalną długotrwałą obciążalność prądową kabla  $I_z=52[\text{A}]$ .

Prawidłowo dobrany przekrój poprzeczny przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_b \leq I_z$$

$$1,13 \leq 52$$

**Warunek spełniony.**

Dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji i powłoce polwinitowej do układania rurze ochronnej w w ziemi tj. *YAKXS 4 x35mm2* firmy *Tele-fonika Kable SA*. Kabel należy ułożyć zgodnie z *PN-IEC 60364*.

### 12. Sprawdzenie zabezpieczenia kabla oświetleniowego Lg1-Lg19:

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:

$$I_2 \leq k_2 \cdot I_n$$

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

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$1,14 \leq 10 \leq 52$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$1,45 \cdot 10 \leq 1,45 \cdot 52$$

$$14,5 \leq 75,4$$

**Warunek spełniony.**

### 13. Sprawdzenie przekroju kabla oświetleniowego Lg1-Lg19:

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

$$\Delta U = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U_N^2} = \frac{100 * 0,741 * 10^3 * 760}{56 * 10 * 400^2} = \frac{56316000}{89600000} = 0,63$$

$$0,63 \leq 3\%$$

#### 14. Sprawdzenie zabezpieczeń kabla oświetleniowego Lg1- Lg19:

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

$$(k * s)^2 > I^2 * t$$

gdzie:

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

$k$  – współczynnik liczbowy

$$(115 * 10)^2 > 640$$

$$1322500 > 640$$

**Warunek spełniony**

**III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW**

Do budowy przyłącza i szafy oświetleniowej:

L.p.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
1	Kabel YAKXS 4 x 35mm <sup>2</sup>	m	14
	Szafa pomiarowo sterownicza w obudowie termoutwardzalnej INCOBEX wraz z wyposażeniem: - Wyłącznik nadprądowy S303 25A - Licznik energii czynnej 3-f - Rozłącznik izolacyjny typu FR301 63A - Wyłącznik różnicowo-prądowy P304 40-30A AC - Wyłącznik nadprądowy S303 10A – 2 szt. - Stycznik 25A – 2 szt. - Programator CPA 4.0 - Przełącznik manewrowy PR112 – 2 szt. - Wyłącznik nadprądowy S301B 16A - Wyłącznik nadprądowy S301B 6A - Gniazdo wtykowe 230V		
2	- Lampki sygnalizujące obecność napięcia - 3 szt	szt.	1
3	Folia niebieska	m <sup>2</sup>	5
4	Piasek	m <sup>3</sup>	2,5
5	Rura Arota SV 50	m	3
6	Ograniczniki przepięć GXO 0,28kV/5kA	szt.	1
7	Tabliczki informacyjne grawerowane	szt.	2
8	Palczatki termokurczliwe np. typu AK-4 <6-35>	szt.	2
9	Węże termokurczliwe np. typu ZOK-2 odpowiednio do oznaczeń faz	szt.	2
10	Podłączenia odgromników do uziomu - Przewód 450/750 V barwa izolacji – żółto-zielona Lgs 16 mm <sup>2</sup>	m.	2
11	Pręt 18mm dł. 3m	szt.	*
12	Bednarka Fe Zn 25x4 mm	m.	*
13	Uchwyt na rurę i kabel do wprowadzenia na słup – uchwyty ostępowe umożliwiające wchodzenie na słup w słupolazach SO 79.6	szt.	5
14	Zaciski do podłączenia kabla na słupie Zacisk odgałęźny prądowy SL 9.21	szt.	4
15	Klamerka SOT 36	szt.	7
16	Taśma 20x0,4 SOT 37.1	szt.	8
17	Uchwyt dystansowy ŻF-50 do rur Arota	szt.	3
18	Zacisk uziemiający śrubowy	szt.	1
19	Śruba oc. M10x25+N+PO+PS	szt.	8
20	Oznaczniki kablowe OK	szt.	2
21	Rura Arota DVK 50	m	3

\* Wartość uziemienia ochronnego i odgromowego sprawdzić pomiarami, nie powinna przekraczać 10 Ohm.

Do budowy linii kablowych oświetleniowych:

L.p.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
1	Kabel YKY 5 x 10mm <sup>2</sup>	m	1085
2	Folia niebieska	m <sup>2</sup>	165
3	Piasek	m <sup>3</sup>	40
4	Tabliczki informacyjne grawerowane	szt.	118
5	Palczatki termokurczliwe np. typu AK-4 <6-35>	szt.	28
6	Węże termokurczliwe np. typu ZOK-2 odpowiednio do oznaczeń faz	szt.	28
7	Oznaczniki kablowe OK	szt.	118
8	Słupy Sal-95K	szt.	7
9	Fundament B70	szt.	7
11	Oprawa Magnolia Led	szt.	7
12	Słupy Sal-80K	szt.	19
13	Fundament B60	szt.	19
14	Oprawa OS1 Led	Szt.	19
15	Tabliczki bezpiecznikowe NTB-1	szt.	26
16	Bezpieczniki małowobarytowe 4A	szt.	26
17	Przewód YKY 2x1.5mm <sup>2</sup>	m	234
18	Rurka instalacyjna fi 20mm	m	220
18	Rury ochronne typu DVK 75	m	102

#### UWAGA:

Dopuszcza się zamienne rozwiązania (w oparciu o produkty innych producentów) pod warunkiem spełnienia tych samych właściwości technicznych i funkcjonalnych.

### III. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

#### **Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

- 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**

Budowy przyłącza kablowego typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> do zasilenia szafy oświetleniowej oraz budowa kabli oświetleniowych typu YKY 5x10mm<sup>2</sup> do zasilnia stanowisk oświetleniowych wzdłuż dr nr dz. 1350, 247 (fragment wzdłuż granicy z dz. nr 461) oraz wzdłuż dróg nr dz. nr 590, 1039, 1077 w m-ci Sokolniki.

#### **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

#### **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





Częstochowa 27.05.2013 r.

mgr inż. Paweł Błady  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid.: SLK/0366/PWOE/04  
członek ŚOIIB numer SLK/IE/2204/04

**OŚWIADCZENIE**  
**projektanta projektu budowlanego**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że projekt budowlany:

Budowa oświetlenia energooszczędnego w m-ci Sokolniki

Opracowany dla

Gmina Niegowa, ul. Sobieskiego 1, 42-320 Niegowa.

Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.



Częstochowa 27.05.2013 r.

mgr inż. Tadeusz Kitala  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjno  
– inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji  
elektrycznych  
Nr ewid.: UAN-VIII/7342/210/92  
członek ŚOIIB numer SLK/IE/1499/02

**OŚWIADCZENIE**  
**projektanta projektu budowlanego**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że projekt budowlany:

Budowa oświetlenia energooszczędnego w m-ci Sokolniki

Opracowany dla

Gmina Niegowa, ul. Sobieskiego 1, 42-320 Niegowa.

Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.