
Pracownia Projektowa EKODROGA
Robert Salomon
ul. Piasta 4/16, 62-025 Kostrzyn Wlkp.
NIP 972-061-15-87 REGON 301329715
tel. 0665 341 470 e-mail: robert.salomon@interia.pl

Stadium dokumentacji:

**PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-
BUDOWLANY**
BRANŻA ELEKTRYCZNA

Zadanie:

**Budowa ulic: Świerczewskiego (od ul. Ogrodowej
do ul. Południowej) oraz Granicznej w Bolechowie
Osiedlu**
BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Miejscowość: **Bolechowo Osiedle**

Powiat: **poznański**

Woj.: **wielkopolskie**

Numery nieruchomości, na których usytuowana jest projektowana inwestycja:

Obręb Bolechowo Osiedle, działki o nr ewid.: 193, 194, 306/1, 312/17, 312/23, 312/28, 313/19.

Kategoria obiektu budowlanego: IV (zjazdy), XXV (drogi), XXVI (sieci elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe).

Zlecenie:

Gmina Czerwonak
ul. Źródłana 39
62-004 Czerwonak

Umowa:

WI.272.41.16 z dnia 23.03.2016r.

Projekt architektoniczno-budowlany
branży elektrycznej – budowa oświetlenia ulicznego
dla budowy ulic: Świerczewskiego (od ul. Ogrodowej do ul. Południowej) oraz
Granicznej w Bolechowie Osiedlu

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Inwestor	82
2. Podstawa opracowania	82
3. Zakres opracowania.....	82
4. Normy i przepisy	82
5. Stan istniejący.....	82
6. Zasilanie oświetlenia	83
7. Latarnie.....	83
8. Oprawy oświetleniowe	83
9. Uziomy	84
10. Sposób układania kabli.....	84
11. Demontaże	84
12. Obliczenia techniczne.....	84
13. Obliczenia parametrów oświetleniowych.....	86
14. Uwagi końcowe	87
15. Zestawienie materiałów podstawowych.....	88

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan orientacyjny - rys. nr 1	90
2. Plan sytuacyjny w skali 1:500 - rys. nr 2	91
3. Schemat połączeń kablowych - rys. nr 3	92

Projekt architektoniczno-budowlany branży elektryczna - budowa oświetlenia ulicznego CZEŚĆ OPISOWA

dla budowy ulic: Świerczewskiego (od ul. Ogrodowej do ul. Południowej) oraz
Granicznej w Bolechowie Osiedlu

1. Inwestor

Inwestorem opracowania: *Budowa ulic: Świerczewskiego (od ul. Ogrodowej do ul. Południowej)*
oraz *Granicznej w Bolechowie Osiedlu*, jest: Gmina Czerwonak, ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak.

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- inwentaryzacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- zaktualizowanych map sytuacyjno-wysokościowych z uzbrojeniem w skali 1: 500,
- obowiązujących przepisów i norm oraz katalogów producentów,
- projektów branżowych.

3. Zakres opracowania

Przedmiotem projektu jest budowa systemów oświetlenia drogowego dla inwestycji wymienionej w pkt. 1.

4. Normy i przepisy

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-HD 603 S1: 2006 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4. PN – EN 13201:2007. Oświetlenie dróg.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
7. PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473 - p.6 - ochrona przeciwporażeniowa

5. Stan istniejący

Wzdłuż ul. Świerczewskiego występuje sieć oświetleniowa w postaci opraw z sodowymi źródłami światła zainstalowanych na słupach linii napowietrznej nn. Istniejące oświetlenie jest wyeksploatowane i energochłonne i przewidziane do demontażu.

Wzdłuż ul. Granicznej występuje sieć oświetleniowa w postaci latarni z oprawami LED. Istniejące oświetlenie jest nowe i nie wymaga modernizacji.

6. Zasilanie oświetlenia

Zasilanie projektowanych latarni realizować z istniejącej latarni nr 4/4 zlokalizowanej w ulicy Świerczewskiego, zasilanej z szafki SO zlokalizowanej w ul. Ogrodowej. Szafka SO zasilana jest ze stacji ST nr 06-0862.

Istniejące zabezpieczenia w szafce SO pozostawić bez zmian. Latarnie łączyć kablem typu YAKY 5x25mm².

7. Latarnie

W obszarze inwestycji posadowionych zostanie 13 latarni aluminiowych realizujących zawieszenie opraw na wysokości h=7,0m z wysięgnikiem o dł. 1,5m, nachylnym pod kątem 15°.

Latarnie posadowić na betonowym fundamencie prefabrykowanym typu B60.

We wnęce zacisk PEN połączyć z metalową konstrukcją latarni, a w latarni i wysięgniku od zabezpieczenia do oprawy prowadzić przewód YDY-750V 3x1,5mm². W słupach zastosować złącza słupowe IZK BiWts 4A.

Połączenia pomiędzy latarniami wykonać kablem YAKY 5x25mm².

Lokalizację latarni, pokazano na planie sytuacyjnym, a powiązanie na schemacie - rys. 3.

8. Oprawy oświetleniowe

Parametry techniczne oprawy drogowej:

- Materiał korpusu – 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;
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz;
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – max. 40W;
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V (opcja DALI oraz 5-cio stopniowa redukcja mocy);
- Źródło światła –LED,
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K;
- Wskaźnik oddawania barw Ra>70;
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h;

Oprawa powinna zapewnić parametry oświetlenia opisane poniżej.

Klasę oświetleniową projektowanej drogi określono na S4:

- średnie natężenie E_m - wartość najniższa - 5,0 Lx,
- minimalne natężenie E_{min} - wartość najniższa - 1,0 Lx,

Klasę oświetleniową projektowanego chodnika określono na S5:

- średnie natężenie E_m - wartość najniższa - 3,0 Lx,
- minimalne natężenie E_{min} - wartość najniższa - 0,6 Lx,

9. Uziomy

Przy latarniach nr 4/3, 4/4/7 i 4/4/13 wykonać uziom z jednego pręta stalowego ocynkowanego $\varnothing 18\text{mm}$ o dł. 9m każdy połączonego stalowym płaskownikiem ocynkowanym 30x4mm. $R_{uz} < 10\Omega$.

Każdy uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne.

10. Sposób układania kabli

Kable układać w rowie na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku. Falisto ułożone odcinki kabli przysypać również 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą przesianej ziemi, a na niej rozciągnąć niebieską folię kalandrowaną.

W skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, kable chronić rurami osłonowymi z polietylenu wysokiej gęstości $\varnothing 110$.

Na skrzyżowaniach z ulicami kable układać w rurach osłonowych z polietylenu wysokiej gęstości $\varnothing 110$ na głębokości min 1m licząc od górnej krawędzi rury. Rury zabezpieczyć przed zamuleniem w sposób systemowy.

Przy szafce oraz wyjściach i wejściach do przepustów, pozostawić zapasy kabla w postaci otwartej pętli, długości około 1,5m.

Przy układaniu kabli należy zachowywać normatywne odległości od istniejącego uzbrojenia – prawidłowość wyboru potwierdzać na podstawie próbnych przekopów.

Po zakończeniu prac, kable zgłosić przed zasypaniem Inspektorowi Nadzoru w celu dokonania odbioru technicznego i uprawnionemu geodecie dla naniesienia ich tras na planach geodezyjnych. Po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów sprawdzających i odbiorze technicznym, rowy kablowe zasypać zagęszczając grunt warstwami i równając teren.

Całość prac wykonać zgodnie z N SEP-E-001.

11. Demontaże

Przewiduje się demontaż 8-miu opraw z wysięgnikami zainstalowanych na słupach linii napowietrznej nn.

Demontaże pokazano i opisano na planie sytuacyjnym. Zdemontowane materiały zdać właścicielowi.

12. Obliczenia techniczne

• obliczenie mocy zainstalowanej w SO

$$P_c = 638\text{W (istniejące)} + 468\text{W (projektowane)} = 1106\text{W}$$

• obliczenie maksymalnych prądów

$$I_{so} = \frac{P_c}{\sqrt{3}U_n \cdot \cos \phi} = 1,71\text{A} < I_n = 10\text{ A}$$

Do sprawdzenia doboru kabla przyjęto jego obciążalność przy ułożeniu bezpośrednio w ziemi.

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla typu YAKY 5x25 wynosi: $I_z = 86\text{A}$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_{so} \rightarrow 10\text{ A} \geq 2,13\text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z < I_z' \rightarrow 1,71\text{ A} < 10\text{ A} \leq 10 < 86\text{ A}$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,45 \cdot 10}{1,45} = 10\text{ A}$$

gdzie:

U_n – napięcie międzyfazowe

I_b – obliczeniowy prąd obciążenia kabla

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa kabla

I_z' – długotrwała dopuszczalna obciążalność prądowa kabla

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

• obliczenie maksymalnego spadku napięcia

Obliczeń dokonano metodą odcinkową wg. wzoru.

$$\Delta U_{\% \text{ latarnia}} = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot \gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 1,86 \%$$

• sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej

- transformator w stacji ST 06-0862 $R_L = 0,1142 \Omega$,

$X_L = 0,1260 \Omega$

- AL 4x50mm² - 50m $R_N = R_L = 0,0286 \Omega$,

$X_N = X_L = 0,0150 \Omega$

- YAKY 4x35mm² - 15m $R_N = R_L = 0,0122 \Omega$,

$X_N = X_L = 0,0012 \Omega$

- YAKY 5x25mm² - 910m $R_N = R_L = 1,0392 \Omega$,

$X_N = X_L = 0,0728 \Omega$

$$Z_{k1} = \sqrt{(2,2742)^2 + (0,304)^2} = 2,2945 \Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 5 \cdot 10 A = 50 A$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 80 A > 50 A \rightarrow \text{dla } t < 0,4 s$$

$$Z_{k1 \text{ dop}} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{50} = 4,6 \Omega$$

$$Z_{k1} = 2,2945 \Omega \leq Z_{k1 \text{ dop}} = 4,6 \Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U_0 \leftrightarrow 2,2945 \Omega \cdot 50 A < 230 V \leftrightarrow 115 V < 230 V$$

I_{k1} – prąd zwarcia jednofazowego

I_a – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w czasie $t < 0,4 s$

Z_{k1} – impedancja obwodu zwarciovego

U_0 – wartość skuteczna napięcia

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

13. Obliczenia parametrów oświetleniowych

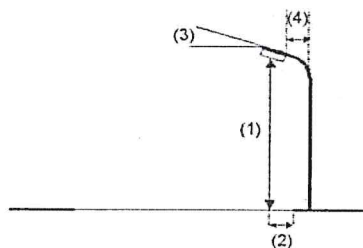
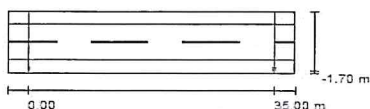
Dane wejściowe:

Profil ulicy

Chodnik 2 (Szerokość: 2,000 m)
 Jezdnia 1 (Szerokość: 5,500 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0,070)
 Chodnik 1 (Szerokość: 2,000 m)

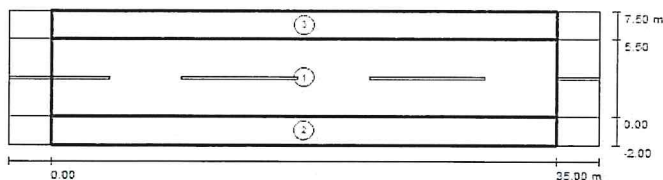
Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	SCHREDER AMPERA MINI / 5103 / 16 LEDS 700mA NW / 342042	
Strumień świetlny (Oprawa):	3492 lm	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
Strumień świetlny (Lampy):	4224 lm	przy 70°: 374 cd/klm
Moc opraw:	36.0 W	przy 80°: 394 cd/klm
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole	przy 90°: 20 cd/klm
Odstęp słupa:	35.000 m	<small>W każdym kierunku tworzymy podany kąt z dołą linią pionową przy zamstawianym i gotowym do użytku oświetleniu.</small>
Wysokość montażu (1):	7.000 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.3.
Wysokość punktu świetlnego:	7.111 m	
Nawis (2):	-1.285 m	
Nachylenie wysięgnika (3):	15.0 °	
Długość wysięgnika (4):	1.500 m	

Wyniki:



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:294

Lista pól oszacowania

- Pole oszacowania Jezdnia 1
 Długość: 35,000 m, Szerokość: 5,500 m
 Siatka: 12 x 4 Punkty
 Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.
 Wybrana klasa oświetleniowa: S4 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:
 Wartości zadane według klasy:
 Spełnione/nie spełnione:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
5.07	1.77
≥ 5.00	≥ 1.00
✓	✓

- Pole oszacowania Chodnik 1
 Długość: 35,000 m, Szerokość: 2,000 m
 Siatka: 12 x 3 Punkty
 Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.
 Wybrana klasa oświetleniowa: S5 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:
 Wartości zadane według klasy:
 Spełnione/nie spełnione:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
4.83	1.03
≥ 3.00	≥ 0.60
✓	✓

¹ Uwaga: Aby zapewnić pewną równomierność, wartość rzeczywista średniej mocy oświetleniowej nie może przekraczać półtorojej wartości minimalnej przewidzianej dla tej klasy.

- Pole oszacowania Chodnik 2
 Długość: 35,000 m, Szerokość: 2,000 m
 Siatka: 12 x 3 Punkty
 Przynależne elementy uliczne: Chodnik 2.
 Wybrana klasa oświetleniowa: S5 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:
 Wartości zadane według klasy:
 Spełnione/nie spełnione:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
3.38	2.10
≥ 3.00	≥ 0.60
✓	✓

14. Uwagi końcowe

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną,
- wszelkie zmiany w trakcie budowie uzgodnić z Inwestorem, Inspektorem Nadzoru i Projektantem,
- przed rozpoczęciem prac realizacyjnych, lokalizacja projektowanych latarni, szafki SO i trasa odcinków kablowych, musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy (Dz.U. Nr 89/1994 r prawa budowlanego Art. 43.1.),
- przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz.U.Nr 89/1994 prawa budowlanego Art.43.3.),
- podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręcznie; powyższe wynika z niebezpieczeństwa naruszenia znaków geodezyjnych; dla urządzeń usytuowanych 1,0 m poniżej gruntu, odległość skraju wykopu od znaku geodezyjnego wynosić musi min. 1,5 m.
- przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji,
- termin rozpoczęcia prac Wykonawca uzgodni z wyprzedzeniem co najmniej dwutygodniowym z Inwestorem i właścicielem terenu,
- obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy, zgodnie z Instrukcją o prowadzeniu robót w miejscach publicznych,
- wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację oświetlenia,
- przebieg istniejących urządzeń podziemnych opiera się na planie geodezyjnym, często nie znajdującym potwierdzenia w terenie, dlatego dokładną ich lokalizację potwierdzać na podstawie próbnych przekopów, a prace ziemne przy bogatym uzbrojeniu prowadzić ręcznie,
- prace instalacyjno-montażowe wynikające z niniejszego opracowania należy wykonać pod nadzorem osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Prawem Budowlanym – Ustawa z 07.07.1994r wraz z późniejszymi zmianami, z PBUE, PN, z wymaganiami BHP, i instrukcją opracowaną przez wykonawcę,
- instalowane urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności z PN oraz spełniać warunki rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 08.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania – Dz.U. nr 249 poz. 2497 z dnia 23.11.2004r.

15. Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Materiał do montażu	Ilość
1	słup oświetleniowy aluminiowy SAL60 z wysięgnikiem WR14/1	13 szt.
2	fundament prefabrykowany B60	13 szt.
3	oprawa oświetleniowa LED np. AMPERA MINI / 5103/ 16 LEDS 700mA NW	13 szt.
4	tabliczka bezpiecznikowa IZK 1x25A Bi-Wts-4A	13 szt.
5	kabel elektroenergetyczny YAKY 5x25mm ²	520 m
6	przewód elektroenergetyczny YDY 3x2,5mm ²	112 m
7	rura 110 DVK	60 m
8	folia do przykrycia kabla 0,4kV koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3m	520 m
9	oznacznik kablowy OKI	52 szt.
10	bednarka FeZn 30x4mm	28 m
11	uziom pionowy szpilkowy FeZn $\phi=18$ mm	28 m
12	piasek	35 m ³