

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia drogowego ul. 1 Maja w Orzyszu, w zakresie:

- budowa szafki oświetleniowej i przyłącza zalicznikowego YAKXS 4x35, dł. 5m;
- budowa linii kablowych oświetleniowych YAKXS 4x25, łączna dł. 246+91=331m;
- podwieszenie przewodów AsXSn 2x25 na istniejących słupach linii napowietrznej, łączna dł. 518m;
- montaż opraw LED 60W na istniejących słupach linii napowietrznej, 19kpl;
- budowa latarni na słupach aluminiowych wys. 8m z oprawami LED 60W, 6kpl.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Warunki przyłączenia wydane przez PGE Dystrybucja SA;
- Wytyczne od inwestora;
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa;
- Obowiązujące przepisy i normy;
- Projekty innych branż.

### 3. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA.

- Napięcie robocze.....230/400V, 50 Hz
- Ochrona przy uszkodzeniu .....samoczynne wyłączanie zasilania
- Moc przyłączeniowa projektowanego oświetlenia..... 5,0 kW
- Dopuszczalny spadek napięcia..... $\Delta u < 4\%$
- Układ pomiarowy..... w projektowanym złączu pomiarowym (zakres robót PGE Dystrybucja)

### 4. STAN ISTNIEJĄCY.

Ul. 1 Maja w Orzyszu w zakresie objętym przebudową nie posiada oświetlenia ulicznego.

Wzdłuż istniejącego pasa drogowego przebiega linia napowietrzna 0,4kV na słupach wirowanych z przewodami AsXSn 4x70.

Linia jest zasilana ze słupowej stacji transformatorowej nr 8-1763 z transformatorem 63kVA.

### 5. STAN PROJEKTOWANY.

Uwaga: projektowane urządzenia oświetleniowe będą stanowiły majątek inwestora (punkt 2 warunków przyłączenia 19-B4/S/01109).

#### • Szafka oświetleniowa.

W miejscu wskazanym na planie zagospodarowania terenu, przy projektowanym złączu pomiarowym PGE, należy posadowić szafkę oświetleniową SO-1763.

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1 i być w obudowie z niepalnego tworzywa sztucznego termoutwardzalnego, odporna na działanie warunków atmosferycznych, z systemem wentylacji minimalizującym gromadzenie wilgoci w środku, w wykonaniu wandaloodpornym o stopniu ochrony IP44, na fundamencie tworzywowym.

Szafa musi być zamykana na kłódkę lub zamek z kluczem systemowym w kolorze określonym przez Zamawiającego. Szafa musi posiadać odpowiednią (zgodnie ze schematami) liczbę pól odpływowych z rozłącznikiem głównym z widoczną przerwą izolacyjną.

Przyjęto układ sterujący składający się z stycznika załączającego zasilanie pól odpływowych z zabezpieczeniami nadprądowymi umożliwiającymi podłączenie kabli do 50 mm<sup>2</sup> bez używania końcówek kablowych, instalacji wewnętrznej (gniazdko wtyczkowe, ewentualne ogrzewanie szafy) oraz listwy do podłączenia sterowania zewnętrznego (impuls sterowania kaskadowego, fotokomórka).

Jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych należy stosować wkładki topikowe.

Szafa musi być wyposażona w cyfrowy programator astronomiczny, przekaźnik sterowania kaskadowego, z możliwością wyboru sterowania: samoczynne, ręczne.

W projektowanej szafce oświetleniowej należy zastosować ograniczniki typu 1+2 iskiernikowe bezwydmuchowe.

Układ sterowania oświetleniem powinny realizować m.in. następujące funkcje:

- automatyczne sterowanie czasem załączeń impulsem sterowania kaskadowego, korygujące czasy uzyskane z wbudowanego zegara astronomicznego;
- pełna kontrola sterowania za pomocą smartfona z poziomu dedykowanej aplikacji;
- komunikacja przez Bluetooth 2.0;
- rejestracja zdarzeń;
- licznik czasu pracy oświetlenia.

W szafce oświetleniowej należy wykonać dodatkowe uziemienie robocze o  $R < 30\Omega$ . Ponadto szafkę SO należy oznaczyć tabliczką ostrzegawczą wg PN-89/E-08501 i symbolem ustalonym przez inwestora, a na drzwiczkach trzeba umieścić schemat jednokreskowy z zaznaczonymi wielkościami bezpieczników i adresami odpływów.

Uwaga: przyłącze kablowe i szafkę złącza pomiarowego wykona PGE Dystrybucja RE Ełk.

- Linie kablowe

Odcinki kablowe należy układać w ziemi na głębokości 0,7m (z oznaczeniem trasy folią) zgodnie z normą SEP-E-004/2014. W pasie drogowym kable należy zasypać zgodnie z wymaganiami zarządcy drogi. Na pozostałym terenie kable zasypywać warstwami ubitego gruntu o grubości 0,15m. Minimalna gęstość gruntu po zasypaniu – 1,6t/m<sup>3</sup>. Na całej długości kable układać w rurze karbowanej dwuściennej HDPE  $\varnothing 50$  o sztywności obwodowej min. 8,0 kN/m<sup>2</sup> i odporności na ściskanie min. 450N, koloru niebieskiego. Warunki układania rur osłonowych należy dostosować do wymagań ich producenta. Kabel w rurze osłonowej musi być ułożony na podsypce grubości min. 0,1m. Wypełnienie rowu kablowego do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać gruzu, korzeni, itp.

Przy słupach oświetleniowych i ewentualnych mufach mufach pozostawić zapas kabla dł. 1,5 m.

- Latarnie

Latarnie zostaną rozmieszczone poza skrajnią drogi, lecz w pasie drogowym.

Konstrukcja latarni musi spełniać wymagania bezpieczeństwa biernego wg PN-EN 12767.

Kolor słupa, wysięgnika i oprawy ustalić z Inwestorem.

Budowa latarni:

- słup aluminiowy z wysięgnikiem łukowym o łącznej wysokości  $H=8m$  anodowany, na fundamencie prefabrykowanym przeznaczonym dla tego słupa, z wnęką umożliwiającą montaż złącza lub tabliczki bezpiecznikowej;
- oprawa LED min. 6660lm moc max. 60W z diodami o emitowanej barwie światła neutralnie białej i o wskaźniku oddawania barw  $R_a$  min. 70;
- zabezpieczenie oprawy we wnęce słupów - złącza IZK lub tabliczki TB z wkładką 6A/gG;
- połączenie oprawy z zabezpieczeniem - YDYżo 3x2,5/750V;
- kąt pochylenia oprawy  $\alpha=0^\circ$ .

- Linie napowietrzne oświetleniowe

Całość należy wykonać zgodnie z procedurami i standardami operatora sieci.

Linie należy wykonać przewodem AsXSn 2x25 z napięciem  $\sigma=42,5MPa$ , według katalogu LnNi-ENSTO na słupach istniejącej linii napowietrznej nn stanowiącej majątek PGE Dystrybucja SA.

Linie zostaną podzielone na 2 obwody. Obwód 1 od szafki SO w kierunku słupa krańcowego nr 7.

Obwód 2 od szafki SO w kierunku słupa krańcowego nr 12/1.

Zasilanie poszczególnych obwodów z SO oddzielnymi kablami YAKXS 4x25. Na słupie do wysokości 2,0m kable chronić rurą osłonową SV50. Powyżej rury przewód układać w uchwytach dystansowych SO 79.6.

Miejsce rozizolowania kabla chronić palczatką termokurczliwą. W miejscu przyłączenia kabli do przewodu linii napowietrznej i na słupach krańcowych zamontować ochronnik od przepięć typu ASA 500-5BO.

Wyjście kabla z rury uszczelnić kształtką termokurczliwą „end-cup”.

Na istniejącej linii przewód podwiesić poniżej przewodu istniejącego.

Na każdym słupie wykonać połączenia przewodu PEN z górnym zaciskiem uziemiającym słupa i wysięgnikiem oprawy przewodem ALY16. W słupach krańcowych wykonać dodatkowe uziemienie przewodu PEN, wspólne z uziemieniem odgromników  $R<10\Omega$ .

Przyjęto oprawy LED min. 6660lm moc max. 60W z diodami o emitowanej barwie światła neutralnie białej i o wskaźniku oddawania barw  $R_a$  min. 70 zamocowane na wysięgnikach rurowych powyżej przewodów linii w konfiguracji poniżej:

- wysięgnik rurowy ocynkowany W-O/1 o wysięgu 1,5m;
- zabezpieczenie typu SV 19.25 z wkładką topikową 10A/gG;
- kąt pochylenia oprawy  $\alpha=5^\circ$ .

Połączenie oprawy z zabezpieczeniem i zaciskiem PEN - DYd 2,5.

## 6. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ.

Ochrona od przepięć do 4kV zrealizowana jest na ochronnikach nn zamontowanych na przewodach linii. W szafce SO-1763 należy zamontować ochronnik od przepięć typu 1+2. Ochronnik musi być wykonany w technologii iskierników gazowych bezwydmuchowych (bez elementów warystorowych).

Zasilacz oprawy oświetleniowej musi być wyposażona w odpowiedni ogranicznik przepięć 10kV do ochrony źródeł światła LED. Uziemienie ochronników wykonać jako wspólne z uziemieniem przewodu PEN o oporności  $R<10\Omega$ . Przyjęto materiał uziomu – stal pomiedziowana: uziom prętowy  $\varnothing 14,2$  dł. 6m i przewód uziemiający płaskownik 25x4.

## 7. CHRONA OD PORAŻEŃ.

Ochrona podstawowa zostanie zapewniana przez izolację podstawową części czynnych. Jako środek ochrony przy uszkodzeniu w sieciach nn przyjęto samoczynne wyłączanie zasilania po czasie nie dłuższym niż 5s. Układ sieciowy w obwodach oświetlenia TN-C.

We wnękach słupów oświetleniowych przewód PEN należy przyłączyć do zacisku ochronnego (uziemiającego) słupa i dokonać rozdziálu na ochronny PE i neutralny N. Przewód PE przyłączyć do zacisku ochronnego oprawy. W słupach krańcowych oświetlenia wykonać dodatkowe uziemienie przewodu PEN.

Przyjęto uziom prętowy pomiedziowany  $\varnothing 14,2$  dł. 6m.

Na każdym słupie linii napowietrznej wykonać połączenia przewodu PEN z górnym zaciskiem uziemiającym słupa, wysięgnikiem oprawy i jej zaciskiem ochronnym.

## 8. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU.

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany.

## 9. UWAGI KOŃCOWE:

- wykonawca musi przestrzegać postanowień zawartych w decyzjach, opiniach, uzgodnieniach, warunkach przyłączenia, itp. załączonych do projektu, w tym uwag i zaleceń zawartych w protokole z narady koordynacyjnej;
- wszystkie przewody, kable, aparaty i urządzenia elektryczne muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego do stosowania w budownictwie;
- po wykonaniu robót budowlano-montażowych należy wykonać sprawdzenia wg PN-HD 60364-6.

  
mgr inż. Jan Kondak  
upr. bud. SUW-51/93  
w zakresie sieci i instalacji  
elektrycznych



## OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 1. DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ.

Obciążenie projektowanej szafki SO-1763

$$P_B = 24 \times 60W = 1440W, \text{ stąd prąd obciążenia } I_B = \frac{1440}{230 \times 0,95} = 6,6 \text{ A}$$

do powyższego obciążenia przyjęto:

- zabezpieczenie obwodów oświetleniowych: WTZ-000 16A/gG
- kabel obwodów oświetleniowych: YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> o  $I_z = 101A$  (PN-IEC 30364-5-523, tab. 52-C4 kolumna 7)

$$\text{oraz } I_z \geq \frac{1,6 \times 16}{1,45} = 17,66 \text{ A}$$

Spełnienie warunku  $I_z \geq I_z/1,45$  oznacza równocześnie prawidłowy dobór zabezpieczenia przewodów przy zwarciu.

Spadek napięcia

Spadek napięcia dla najbardziej obciążonej fazy przy założeniu obciążenia skupionego na końcu obwodu, tj. w latarni nr L12/6, dł. około 462m

$$\Delta U = \frac{200 \times 1440 \times 462}{33 \times 25 \times 230^2} = 3,05 \%$$

### 2. OBLICZENIA SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZY USZKODZENIU.

Założono:

- reaktancja systemu  $X_s = 0$ , moc zwarciova  $S_z = \infty$ ;
- zwarcia w latarni nr L12/6: YAKXS 4x25 i AsXS<sub>n</sub> 2x25, łączna dł. 462m i zabezpieczenie w SO-1763: 16A/gG;
- dane układu zasilającego: trafo 63kVA; YAKXS 4x35 ok. 5m.

Element pętli zwarcia				Rj[Ω]	Xj[Ω]
1	Transformator	[kVA]	63	0,047	0,104
2	Linia napow.	[m]	462	0,528	0,042
3	Linia kablowa	[m]	5	0,004	0,000
4	Linia kablowa	[m]		0,000	0,000
5	Linia kablowa	[m]		0,000	0,000

6	R[Ω]	X[Ω]	Z[Ω]	Zs[Ω]	k	I <sub>br</sub> [A]	I <sub>a</sub> [A]	Zs*I <sub>a</sub> [V]
7	1,111	0,188	1,127	1,409	3,9	16	62,4	88

Dla  $t=5s$  i  $U_0=230V$  ochrona od porażen jest

**SKUTECZNA**

### 3. OBLICZENIA OŚWIETLENIA.

Obliczenia wykonano przy pomocy programu „Dialux 4” w oparciu o wymogi stawiane przez normę PN-CEN/TR 13201: 2004 „Oświetlenie dróg” i wytyczne Gminy.

Zalecenia oświetleniowe dla drogi są następujące (klasa oświetleniowa ME5):

$$L_m \geq 0,5 \text{ cd/m}^2; U_0 \geq 0,35 \quad U_L \geq 0,4 \quad T_L \leq 15 \quad SR \geq 0,5.$$

Wyniki z obliczeń są następujące:

$$L_m = 0,65 \text{ cd/m}^2; U_0 = 0,52 \quad U_L = 0,52 \quad T_L = 13 \quad SR = 0,93.$$

Obliczenia wykonano przy pomocy programu „Dialux 4” w oparciu o dane oprawy RAPID 60W/6660lm.

mgr inż. Jan Kondak  
upr. bud. SUW-51/93  
w zakresie sieci i instalacji  
elektrycznych

## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

Zestawienia na podstawie odpowiednich pozycji SSTWiOR z uwzględnieniem nakładów na zużycie materiałów w trakcie montażu.

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1	Bednarka stalowa ocynkowana	kg	66,11
2	Folia z PCW techniczna	m2	63,42
3	Fundament żelb. słupa aluminiowego wys.6,0 - 9,5 m	szt	5
4	Haki wieszakowe, SOT 29	szt	22
5	Kabel YAKXS 4x25;0,6/1kV	m	329,68
6	Kabel YAKXS 4x35	m	5,2
7	Końcówka kablowa 2KA 25 mm2	szt	8
8	Ogranicznik przepięć nn	szt	6
9	Opaska kablowa OKi - ocechowana	szt	15,2
10	Oprawy oświetlenia ulicznego LED	szt	24
11	Ośłona rurowa do kabli, typ HDPE 50	m	234
12	Ośłona rurowa sztywna SV fi 50mm	m	5,2
13	Piaski do betonów zwykłych naturalne	m3	0,11
14	Płyty chodnikowe beton. 50x50x7 cm -szare	szt	5
15	Podstawa bezpiecznikowa napowietrzna słupowa nn	szt	19,38
16	Przewód ALYd 16	m	30,7
17	Przewód AsXSn 2x 25 mm2,0,6/1kV	m	538,72
18	Przewód YDY 3x2,5; 750 V	m	44,2
19	Przewód DYd 2,5 mm2, 500 V	m	79,04
20	Słup oświetleniowy aluminiowy anodowany 7m	szt	5
21	Szafka oświetleniowa SO	kpl	1
22	Tabliczka bezpiecznikowa lub złącze bezpiecznikowe słupowe	szt	5
23	Taśma COT37+klamerka COT36	szt	48,48
24	Uchwyt odstępowy do rur ŻF 50-160	szt	6,25
25	Uchwyt narożny, typu SO 136	szt	1,05
26	Uchwyt wysięgnika	szt	38
27	Uchwyty dystansowe, typu SO 79.6	szt	25
28	Uchwyty przelotowo-narożny,SO 130	szt	2,1
29	Uchwyty SO 239	szt	12,6
30	Uchwyty SO 80.235S	szt	13,65
31	Uziomy prętowe ze st. Powł. Cu-14,2mm	m	62,4
32	Wkładka bezpiecznikowa topikowa,	szt	19
33	Wysięgnik aluminiowy 1-ram. 1,5m słup 6,0-9,5m	szt	5
34	Wysięgnik rur.1-ram. 1,5 m - słup 6,0-9,5m	szt	19
35	Zaciski przeb. izol. SLIP 12.05	szt	40
36	Zaciski uziemiający ZUP-8	szt	6

mgr inż. Jan Kondak  
upr. bud. STW-51/93  
w zakresie sieci i instalacji  
elektrycznych

