
<u>1. OŚWIADCZENIE</u>	2
<u>2.OPIS TECHNICZNY</u>	3
2.1. Zakres opracowania	3
2.2. Podstawa opracowania	3
2.3. Stan istniejący	3
2.4. Stan projektowany	3
2.5. Zasilanie i pomiar energii - zakres <i>PGE</i>	4
2.7. Szafka sterowania oświetleniem SOM	4
2.8. Oprawy oświetleniowe	5
2.9. Ochrona od porażen	5
2.10. Ochrona przepięciowa.....	6
2.11. Uwagi końcowe.....	6
<u>3.OBLICZENIA TECHNICZNE</u>	7
3.1. Dobór przewodów oraz zabezpieczeń oprawy oświetleniowej	7
3.2. Dobór zabezpieczeń obwodowych.....	7
3.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem	8
<u>4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</u>	9

1. Oświadczenie

Dokumentacja techniczna p.t. „*Przebudowa elektroenergetycznej linii niskiego napięcia "Ługi" polegająca na podwieszeniu oświetlenia drogowego drogi gminnej w miejscowości Ługi*” jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant

2.OPIS TECHNICZNY

2.1. Zakres opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest:

- podwieszenie linii oświetleniowej na istniejącej linii nN wzdłuż drogi gminnej w miejscowości Ługi gm. Chmielnik;
- instalacja punktu sterowniczo-pomiarowego na żerdzi istniejącego słupa.

Budowa nowego odcinka linii oświetleniowej jest przedmiotem odrębnego opracowania

2.2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na zlecenie Gminy Chmielnik, a podstawę opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące dane:

1. warunki techniczne nr 17-Id/WP/00494 z dnia 17.05.2017 roku wydane przez PGE Dystrybucja S.A. RE Busko;
2. Aktualne podkłady geodezyjne;
3. Katalogi słupów i opraw oświetlenia ulicznego;
4. Wizja lokalna o terenie;
5. Obowiązujące normy i przepisy;
6. Zasady wiedzy technicznej;

2.3. Stan istniejący

W chwili obecnej na projektowanym fragmencie linii napowietrznej niskiego napięcia "Ługi" nie ma zainstalowanego oświetlenia. Ze stacji trafo, na żerdzi której znajduje się szafka SOM-1 wychodzą dwa obwody oświetleniowe z przewodem AL25 mm² oraz przewodem AsXSn 2x25 mm² na odcinku pomiędzy słupami 52 i 60. Na sieci nn zainstalowane są obecnie oprawy rtęciowe i sodowe o łącznej mocy około 5,0 kW - przy mocy umownej 5 kW i zabezpieczeniu 35A, co całkowicie uniemożliwia rozbudowę oświetlenia z istniejącej szafki SOM-1. Wymiana układu zasilania na trójfazowy z zabezpieczeniami obwodowymi 25A nie gwarantowałaby dotrzymania parametrów szybkiego wyłączenia oraz byłaby nieefektywna ekonomicznie (moc przyłączeniowa 22kW przy zabezpieczeniu 40A i jedna z faz niewykorzystana).

2.4. Stan projektowany

W celu oświetlenia przedmiotowego odcinka drogi powiatowej oraz spełnienia warunków technicznych wydanych przez RE Busko należy:

-
1. na słupie nr 52 zainstalować szafkę oświetleniową SOM-1;
 2. od słupa nr 52 do słupa nr 42/3 oraz od słupa 42/2 do słupa nr 42/4 podwiesić przewód oświetleniowy typu AsXSn 2x25mm²;
 3. na słupach nr 41, 42/3 i 42/4 zawiesić na wysięgnikach na W-06 oprawy oświetleniowe typu OUS 70W;
 4. Na słupach nr 42/3 i 52 należy zainstalować ograniczniki przepięć.

2.5. Zasilanie i pomiar energii - zakres PGE

Zgodnie z warunkami przyłączenia zasilanie projektowanego oświetlenia należy wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego ZK-1/1P zainstalowanego na słupie nr 52 linii nN "Ługi". Do ZK-1/1P energia zostanie doprowadzona kablowym przyłączem słupowym YAKXS 4x35 mm² prowadzonym w rurze osłonowej typu BE odpornej na działanie promieni UV. W złączu będą zabudowane:

- licznik 1-fazowy bezpośredni energii czynnej na tablicy licznikowej;
- zabezpieczenie przedlicznikowe przystosowane do plombowania - samoczynny wyłącznik nadmiaroprądowy 1-fazowy o charakterystyce „C” i prądzie znamionowym 10A
- rozłącznik 2-polowy 63A stanowiący miejsce dostarczenia energii.

Przyłącze kablowe wraz ze złączem ZK-1/1P zostanie zamontowane przez PGE Dystrybucja SA w ramach umowy przyłączeniowej.

Z zacisków odejściowych rozłącznika 63A należy wyprowadzić zasilanie szafki SOM-1 wykonane przewodem 2 x DY10 mm² w rurze osłonowej BE32.

W projektowanej szafie pomiarowej należy wykonać uziemienie szyny PEN o wartości $R < 10 \Omega$.

2.7. Szafka sterowania oświetleniem SOM

Dla sterowania oświetleniem projektuje się niezależną szafkę oświetleniową SOM-1 zainstalowaną - jak złącze ZK-1/1P na słupie nr 52 linii nN "Ługi". Projektowana szafka posiadać będzie obudowę z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony minimum IP44.

W szafce sterującej projektuje się zainstalowanie:

- rozłącznika głównego FR302 25A
- wyłącznika samoczynnego S301 B6 (zabezpieczenie sterowania)
- zegara astronomicznego
- przełącznika zasilania A-O-R SS125
- stycznika SM340/230 4z
- ochronnika SIMTEC B+C
- gniazd bezpiecznikowych NEOZED D01
- listwy zaciskowej LZ35mm² dla obwodu odejściowego

Jako zabezpieczenia obwodowe należy zamontować bezpiecznik D01 gG 6A. Okablowanie toru zasilającego szafy oświetleniowej wykonać przewodem LgY 10mm², natomiast okablowanie toru

sterowania (zasilanie zegara, przełącznika ręka automat i cewki stycznika) przewodem LgY 1,5mm². Schemat ideowy połączeń zasilania i sterowania oświetleniem pokazano na schemacie zasilania. Wyprowadzenie przewodu oświetleniowego AsXSn 2x25mm² z szafki na linie napowietrzną wykonać w niezależnej rurze ochronnej BE50 zakończonej kolanem FA50.

2.8. Oprawy oświetleniowe

Projektuje się montaż opraw oświetleniowych na słupach 41, 42/3 i 42/4. Należy zastosować oprawy typu OUS-70 lub podobne. Jako źródła światła w oprawie stanowić będą wysokoprężne lampy sodowe o minimum 12 000 godz. czasookresie świecenia i spadku strumienia świetlnego maksymalnie do 20% (po 12 000 godzinach). Oprawy na linii napowietrznej zainstalować na wysięgnikach o wysięgu 1,0m wykonanych z rur stalowych $\phi 60\text{mm}$ zabezpieczonych przed korozją poprzez ocynkowanie ogniowe. W celu indywidualnego zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego opraw należy na każdym słupie zainstalować słupowe, oświetleniowe złącza bezpiecznikowe BNO-01 z zabezpieczeniami BiWts 4A. Dla zasilania opraw zastosować przewód YKY 3x2,5 mm².

2.9. Ochrona od porażen

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

Uznaje się że elektroenergetyczne, izolowane linie napowietrzne niskiego napięcia nie wymagają ochrony przed dotykiem bezpośrednim ze względu na wysokość zamocowania przewodów powyżej 2,5m - poza zasięgiem ręki. Urządzenia podłączone do linii napowietrznej nn powinny spełniać wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy w zakresie ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (dodatkowa)

W linii oświetlenia drogowego zastosowano jako środek ochronny od porażen szybkie wyłączanie zasilania w układzie sieci TN-C zgodnie z N SEP-E-0001. Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim. Ochrona dodatkowa zapewniona jest przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączania zasilania. W obwodach rozdzielczych czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$I_a < \frac{U_n}{Z_p}$$

gdzie:

U_n – napięcie fazowe

Z_p – impedancja pętli zwarcia

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego

2.10. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi linii zaprojektowano ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10. Ogranicznik należy zainstalować na słupie nr 52 oraz 42/3, przy którym należy wybudować uziemienie odgromowe. Wartość uziemienia odgromowego słupów 52 oraz 42/3 powinna wynosić $R < 10\Omega$.

2.11. Uwagi końcowe

Roboty elektryczne wykonać zgodnie z PN/E-05009, N SEP-E-001, N SEP-E-003, N SEP-E-004, PN-E-5100-1:1998, , PN-IEC 60364, oraz aktualnymi przepisami PBUE, BHP, ustawami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz. V. Instalacje elektryczne”.

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe naprężenie przewodów oświetleniowych oraz właściwe ich podłączenie. Po wykonaniu przeprowadzić wymagane przepisami badania i próby. Prace wykonać wyłącznie z materiałów certyfikat bezpieczeństwa i posiadających wymagane atesty.

3. Obliczenia techniczne

3.1. Dobór przewodów oraz zabezpieczeń oprawy oświetleniowej

Dobór zabezpieczeń

Moc pojedynczej oprawy jest równa:

$$P_{sz1} = 70W$$

Prąd szczytowy wynosi:

$$I_{sz1} = P_{sz1} / (U \cdot \cos\varphi) = 70 / (230 \cdot 0,86) = 0,35 \text{ A}$$

Prąd rozruchowy wyniesie

$$I_{R1} = k \cdot I_{sz1} = 1,4 \cdot 0,35 = 0,5A$$

Jako zabezpieczenia opraw należy zainstalować wkładki bezpiecznikowe BiWts 4A w bezpiecznikowym złączu oświetleniowym BNO-1.

3.2. Dobór zabezpieczeń obwodowych

1. Moc projektowanych opraw:

$$P_{szp} = 3 \cdot 70W = 210W$$

Prąd szczytowy wynosi:

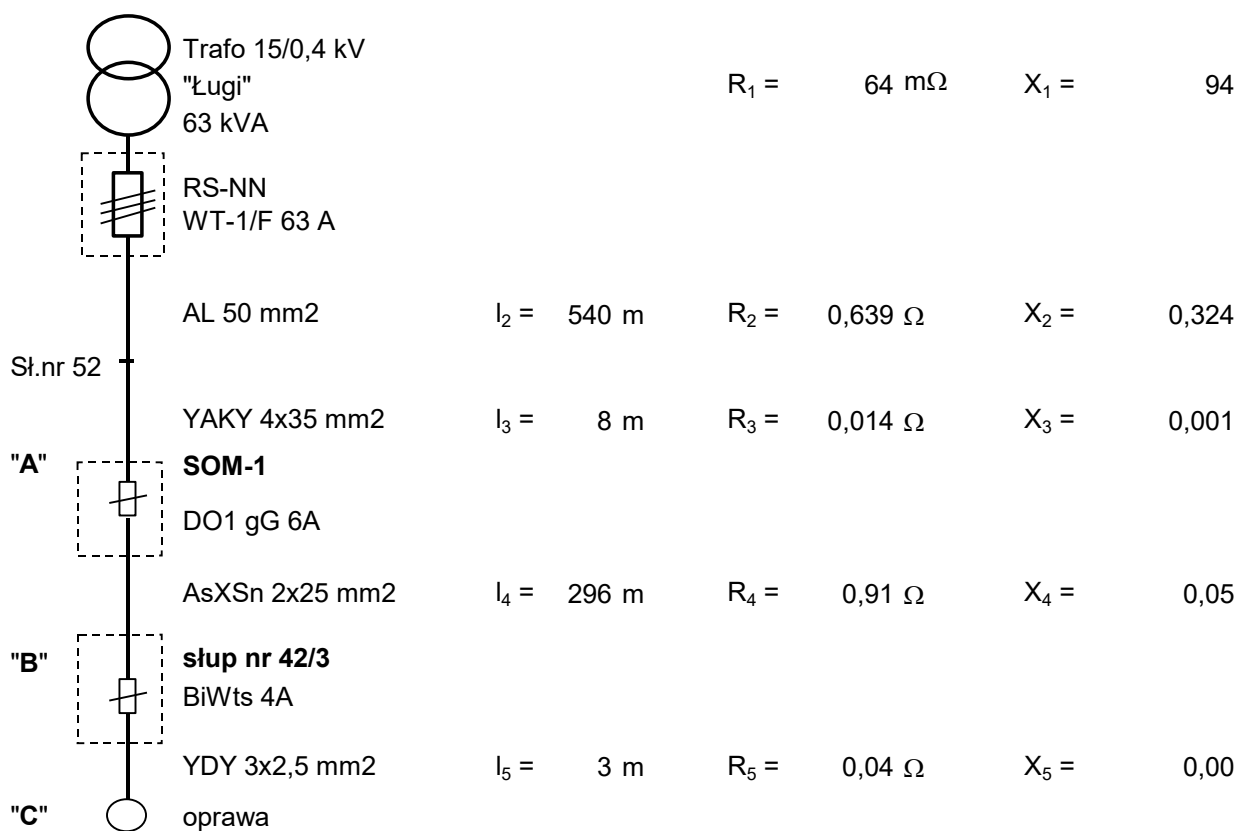
$$I_{szp} = P_{szp} / (U \cdot \cos\varphi) = 210 / (230 \cdot 0,86) = 1,1 \text{ A}$$

Prąd rozruchowy wyniesie

$$I_R = 1,4 \cdot I_{szp} = 1,4 \cdot 1,1 = 1,54A < 6A$$

Jako zabezpieczenie obwodowe należy zainstalować wkładkę bezpiecznikową **D01 gG 6A**.

3.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem



1. Zwarcie w p-kcie "A"

$$\Sigma R_A = 0,717 \Omega \quad \Sigma X_A = 0,419$$

$$Z_A = \sqrt{(\Sigma R_A)^2 + (\Sigma X_A)^2} = 0,831 \Omega \quad I_a = (0,8 \times U_0) / Z = \mathbf{221,4 \text{ A}}$$

Prąd wył. bezpiecznika WT-1F 63A (z charakterystyki) dla $t = 5\text{s}$ $I_w = \mathbf{163,4 \text{ A}}$ <

2. Zwarcie w p-kcie "B"

$$\Sigma R_B = 1,627 \Omega \quad \Sigma X_B = 0,467$$

$$Z_B = \sqrt{(\Sigma R_B)^2 + (\Sigma X_B)^2} = 1,692 \Omega \quad I_a = (0,8 \times U_0) / Z = \mathbf{108,7 \text{ A}}$$

Prąd wył. bezpiecznika DO1 gG 6A(z charakterystyki) dla $t = 5\text{s}$ $I_w = \mathbf{28,3 \text{ A}}$ <

3. Zwarcie w p-kcie "C"

$$\Sigma R_C = 1,671 \Omega \quad \Sigma X_C = 0,467$$

$$Z_C = \sqrt{(\Sigma R_C)^2 + (\Sigma X_C)^2} = 1,735 \Omega \quad I_a = (0,8 \times U_0) / Z = \mathbf{101,4 \text{ A}}$$

Prąd wył. bezpiecznika BiWts 4A(z charakterystyki) dla $t = 5\text{s}$ $I_w = \mathbf{18,73 \text{ A}}$ <

Wnioski : Ochrona przed dotykiem pośrednim przez szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN będzie zapewniona zarówno dla szafki SOM jak i ostatniego słupa.

4. Zestawienie materiałów

Przewody, kable			
1.	Przewód AsXSn 2x25mm ² + 4%	293	m
2.	YKY 3x2,5mm ²	9	m
Haki, śruby			
1.	Śruba hakowa SOT 21	3	szt.
Uchwyty			
1.	Uchwyt odciągowy SO 34.25	5	szt.
2.	Uchwyt przelotowy SO 130.02	2	szt.
3.	Uchwyt do wysięgnika	6	szt.
Inne			
1.	Szafka oświetleniowa SOM-1 kompletna	1	szt.
3.	Zacisk odgałęźny dwustronny SL11.118	3	szt.
4.	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10 z zaciskiem	2	szt.
5.	Oprawy oświetleniowe OUS 70W	3	szt.
6.	Bezpiecznik napowietrzny oświetleniowy BNO-1	3	szt.
7.	Wkładki bezpiecznikowe BiWts 4A	3	szt.
8.	Wysięgnik W-1	3	szt.
Uziemienie			
1.	Bednarka 30x4mm ²	6	m
2.	Pręty miedziane ϕ 16 1,5m	6	szt