
<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 <i>SOM</i>	4
2.8. Oprawy oświetleniowe	4
2.9. Ochrona od porażień	5
2.10. Ochrona przepięciowa.....	5
2.11. Uwagi końcowe.....	5
<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 ze stacji trafo "Przededworze I" polegająca na podwieszeniu oświetlenia drogowego wzdłuż drogi powiatowej 0020T w miejscowości Przededworze gmina Chmielnik” jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

2.OPIS TECHNICZNY

2.1. Zakres opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest rozbudowa linii oświetlenia ulicznego drogi powiatowej nr 0020T - działki o numerze ewidencyjnym: 485/1, 485/3, 486/1, 487/1, 487/2, 488/2, 488/3, 488/4, 488/5, 489/2, 489/3, 491

- podwieszenie przewodu linii oświetleniowej na istniejącej linii nN wzdłuż drogi powiatowej od słupa nr 21 do słupa nr 24 w miejscowości Przededworze, gm. Chmielnik;
- zawieszenie 3 sztuk dodatkowych opraw na istniejących słupach na słupach 22, 23 i 24;
- instalacja szafki oświetleniowej na żerdzi stacji transformatorowej.

2.2. Podstawa opracowania

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

1. warunki techniczne L.dz.RM/384/MP/2017 z dnia 05.05.2017 roku wydane przez PGE Dystrybucja S.A. RE Busko;
2. aktualne podkłady geodezyjne;
3. katalogi słupów i opraw oświetlenia ulicznego;
4. wizja lokalna w terenie;
5. obowiązujące normy i przepisy;
6. zasady wiedzy technicznej;

2.3. Stan istniejący

W chwili obecnej na linii napowietrznej niskiego napięcia "Przededworze I" wyodrębnione są 3 obwody oświetlenia drogowego zasiane poprzez tzw. "piąty przewód" linii AsXSn 4x50+25 mm². Ilość opraw zainstalowanych na poszczególnych obwodach:

- obwód 1 (słup 1 - 6): 4 oprawy sodowych OUS150
- obwód 2 (słup 7 - 11): 3 oprawy sodowych OUS150
- obwód 3 (słup 7 – 20/4): 6 opraw sodowych OUS150

Istniejący punkt pomiarowo-sterowniczy oświetlenia drogowego zabudowany jest wewnątrz szafy rozdzielczej stacji trafo "Przededworze I".

2.4. Stan projektowany

Zgodnie z warunkami wydanymi przez RE Busko-Zdrój w celu oświetlenia przedmiotowego odcinka drogi powiatowej nr 0020T w miejscowości Przededworze należy:

1. od słupa nr 21 do słupa nr 24 podwiesić przewód oświetleniowy typu AsXSn 2x25mm²;
 2. na słupach nr 21, 22, 23, 24 zawiesić na wysięgnikach na W-1,5 oprawy oświetleniowe typu OUS 70W;
 3. Na słupie 24 należy zainstalować ograniczniki przepięć.
-

4. na żerdzi stacji zainstalować szafkę oświetleniową SOM-3;

2.5. Zasilanie i pomiar energii - zakres PGE

Zgodnie z warunkami technicznymi Istniejący układ sterowniczo pomiarowy oświetlenia należy wynieść na zewnątrz rozdzielnicy nN stacji transformatorowej i umieścić w szafce SOM-3, zabudowanej na żerdzi stacji. Zasilanie do projektowanej szafy oświetleniowej wykonać od dołu przewodem AsXSn 4x25 mm² prowadzonym w rurze osłonowej typu BE50 odpornej na działanie promieni UV. Zasilanie należy prowadzić od rozłącznika bezpiecznikowego RBK00 zainstalowanego w rozdzielnicy stacyjnej. W RBK należy umieścić wkładki WT00 gG o wartości 50A. Projektowana szafa pomiarowo–sterująca ma obudowę dwukomorową z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP44, w części pomiarowej należy zabudować zabezpieczenie przedlicznikowe przystosowane do plombowania z wkładką bezpiecznikową BiWts 25A oraz tablicę licznikową umożliwiającą montaż licznika.

2.7. Szafka sterowania oświetleniem SOM

Dla sterowania oświetleniem projektuje się niezależną szafkę oświetleniową SOM-3 na żerdzi stacji nN "Przededworze I". Projektowana szafka posiadać będzie obudowę z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony minimum IP44.

W szafce sterującej projektuje się zainstalowanie:

- rozłącznika głównego FR304 63A
- 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 zaciskowe LZ35mm² dla obwodu odciesiowego

Jako zabezpieczenia obwodowe należy zamontować bezpieczniki D01 gG 16A dla obwodów 1 i 2 oraz D01 gG 20A dla obwodu 3. 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 4x25mm² z szafki na linie napowietrznej wykonać w niezależnej rurze ochronnej BE50 zakończonej kolanem FA50.

2.6. Oprawy oświetleniowe

Projektuje się montaż opraw oświetleniowych na wskazanych słupach. Należy zastosować oprawy typu OUS-70 lub podobne. Jako źródła światła w oprawie stanowiąc 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 $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$.

2.7. Ochrona od porażień

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 porażień szybkie wyłączenie 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 wyłączenia 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

2.8. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi linii zaprojektowano ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10. Ograniczniki przepięć należy zainstalować na słupie nr 24, przy którym należy wybudować uziemienie odgromowe. Wartość uziemienia odgromowego słupów powinna być niższa niż $R < 10\Omega$.

2.9. 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

Prąd oprawy OUS 70W wynosi:

$$I_{sz2} = 70 / (230 \cdot 0,86) = 0,35A$$

Prąd rozruchowy wyniesie

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

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

3.2. Dobór zabezpieczeń obwodowych

1. Moc istniejących opraw na obwodzie "1" (obwód bez dowieszania nowych opraw)

$$P_{i1} = 3 \cdot 150W = 450W$$

2. Moc istniejących opraw na obwodzie "2" (obwód bez dowieszania nowych opraw)

$$P_{i2} = 3 \cdot 150W = 450W$$

Prądy szczytowe w obwodach 1 i 2 wynoszą:

$$I_{sz} = 450 / (230 \cdot 0,86) = 2,28A$$

Prądy rozruchowe wynoszą:

$$I_R = 1,4 \cdot I_{sz} = 1,4 \cdot 2,28 = \mathbf{3,2A} < 16A$$

Jako zabezpieczenia obwodów 1 i 2 dobieramy wkładki topikowe **D1 gG 16A**.

3. Moc istniejących opraw na obwodzie "3"

$$P_{i3} = 6 \cdot 150W = 900W$$

Moc projektowanych opraw 150W na obwodzie "3":

$$P_{p150} = 5 \cdot 150W = 750W$$

Moc projektowanych opraw 70W na obwodzie "3":

$$P_{p70} = 3 \cdot 70W = 210W$$

Łączna moc opraw na obwodzie "3":

$$P_D = 900 + 750 + 210 = 1860W$$

Prąd szczytowy wynosi:

$$I_{sz3} = 1860 / (230 \cdot 0,86) = 9,5A$$

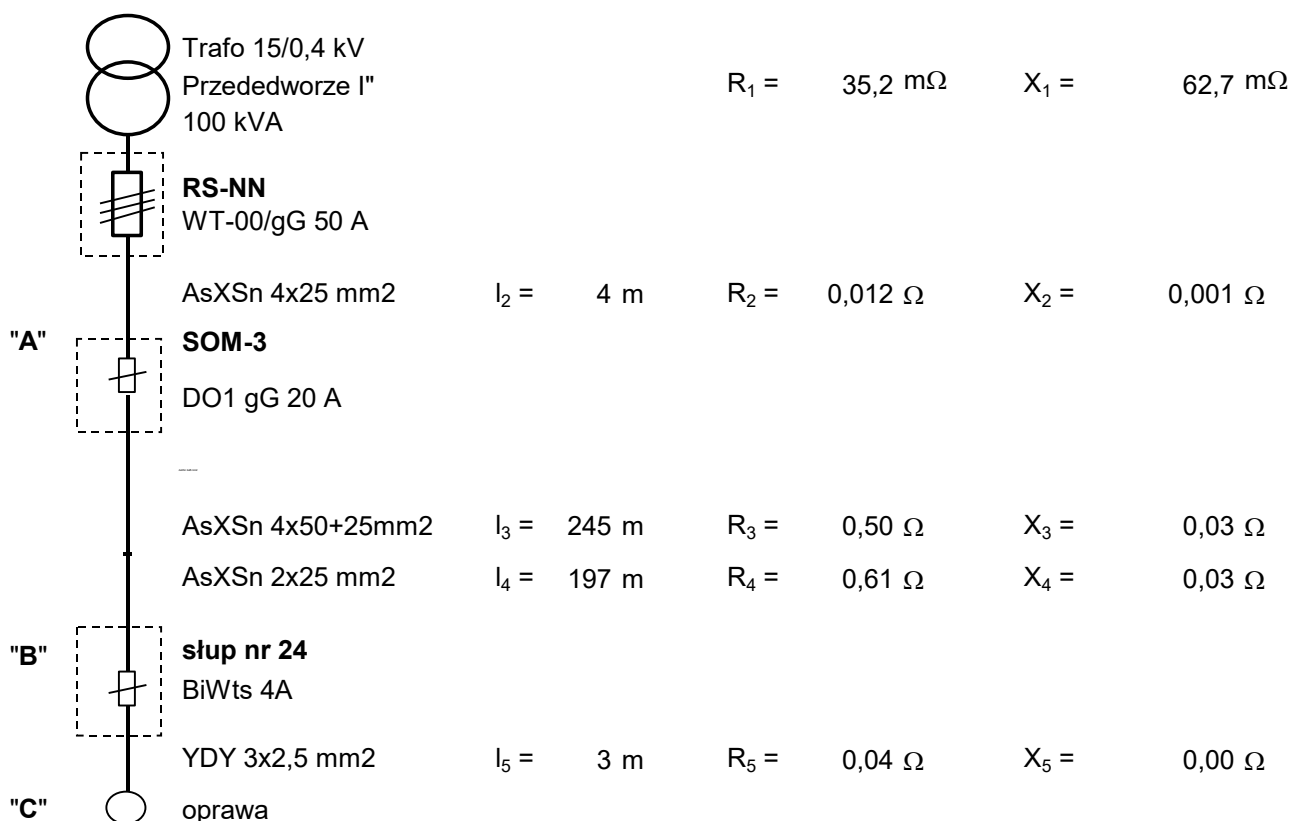
Prąd rozruchowy wyniesie

$$I_{R3} = 1,4 \cdot I_{sz3} = 1,4 \cdot 9,5 = \mathbf{16,3A} < 20A$$

Jako zabezpieczenie obwodowe odvodu "3" należy zainstalować wkładkę bezpiecznikową **D01 gG 20A**.

3.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem

3.3.2. Obliczenia dla słupa nr 24



1. Zwarcie w p-kcie "A" $\Sigma R_A = 0,047 \Omega$ $\Sigma X_A = 0,063 \Omega$

$$Z_A = \sqrt{(\Sigma R_A)^2 + (\Sigma X_A)^2} = 0,079 \Omega \quad I_a = (0,8 \times U_0) / Z = \mathbf{2329,1 \text{ A}}$$

Prąd wył. bezpiecznika WT-00/F 50A (z charakterystyki) dla $t = 5s$ $I_w = \mathbf{281 \text{ A}} < I_a$

2. Zwarcie w p-kcie "B" $\Sigma R_B = 1,155 \Omega$ $\Sigma X_B = 0,123 \Omega$

$$Z_B = \sqrt{(\Sigma R_B)^2 + (\Sigma X_B)^2} = 1,162 \Omega \quad I_a = (0,8 \times U_0) / Z = \mathbf{158,3 \text{ A}}$$

Prąd wył. bezpiecznika DO1 gG 20 A (z charakterystyki) dla $t = 5s$ $I_w = \mathbf{88,22 \text{ A}} < I_a$

3. Zwarcie w p-kcie "C" $\Sigma R_C = 1,200 \Omega$ $\Sigma X_C = 0,123 \Omega$

$$Z_C = \sqrt{(\Sigma R_C)^2 + (\Sigma X_C)^2} = 1,206 \Omega \quad I_a = (0,8 \times U_0) / Z = \mathbf{145,9 \text{ A}}$$

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

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%	172	m
2.	YKY 3x2,5mm ²	9	m
Haki, śruby			
1.	Śruba hakowa SOT 21	4	szt.
Uchwyty			
1.	Uchwyt odciągowy SO 34.25	2	szt.
2.	Uchwyt przelotowy SO 130.02	2	szt.
3.	Uchwyt do wysięgnika	6	szt.
Inne			
1.	Szafka oświetleniowa SOM-3 kompletna	1	szt.
3.	Zacisk odgałęźny dwustronny SL11.118	4	szt.
4.	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10 z zaciskiem	1	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-1,5	3	szt.
Uziemienie			
1.	Bednarka 30x4mm ²	6	m
2.	Pręty miedziane ϕ 16 1,5m	6	szt