

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowy odcinka napowietrznej linii oświetlenia ulicznego przy ul. Willowej / Mazowieckiej w m. Dobczyn (gm. Klembów).

Projekt obejmuje swym zakresem:

- budowę projektowanego odcinka napowietrznej linii oświetlenia ulicznego,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych.

Projekt został opracowany dla:

GMINA KLEMBÓW
Ul. Gen. Fr. Żymirskiego 38
05-205 Klembów

Podstawą opracowania są:

- Zlecenie Gminy Klembów jako inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy
- Oględziny w terenie
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci dystrybucyjnej wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa 11/R11/20881

- Opinia ZUD: 4/2012 z dnia 14.02.2012r. wydana przez Starostwo Powiatu Wołomińskiego – Wydział Uzgadniania Dokumentacji – 05-200 Wołomin, ul. Powstańców 8
- ‘LnNi-ENSTO’ – katalog napowietrznych linii niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120mm² na żerdziach wirowanych i ŻN

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Istniejące urządzenia elektroenergetyczne

Istniejąca linia napowietrzna nN w m. Dobczyn, przy ul. Willowej, stanowi obwód zasilany ze stacji transformatorowej 15/04 kV DOBCZYN III [0121]. Linia wykonana jest na słupach żelbetowych typu ŻN przewodami typu 4xAl50mm² + Al25mm². Plan istniejącej linii napowietrznej pokazano na rys. 2.

Istniejącą skrzynię SON dostosować do zwiększonego obciążenia wg warunków technicznych Nr 11/R11/20881 dołączonych do niniejszej dokumentacji projektowej. Sterowanie oświetleniem pozostaje bez zmian.

2.2. Projektowane urządzenia elektroenergetyczne – napowietrzna linia oświetlenia ulicznego

Projektuje się dobudowanie nowego odcinka napowietrznej linii oświetlenia ulicznego, umożliwiającego wykonanie oświetlenia drogowego części ul. Willowej oraz ul. Mazowieckiej w m. Dobczyn.

Projektuje się odgałęzienie z nowo-projektowanym odcinkiem linii AsXSn $2 \times 25 \text{ mm}^2$ od istniejącego słupa przy ul. Wiosennej, oznaczonego na rys. 2 jako Kr-ŻN/10 i nawiązanie do istniejącego obwodu oświetlenia ulicznego wykonanego przewodem typu Al25mm².

Nowy odcinek projektowanej linii oświetlenia ulicznego będzie składać się z dwóch przęseł o łącznej długości 88m:

- Pierwszego, zakończonego słupem wykonanym z żerdzi strunobetonowej-wirowanej typu E, o długości 54m (skrzyżowanie z czynną linią napowietrzną SN, proj. dwie oprawy oświetleniowe skierowane na ul. Willową i ul. Mazowiecką)
- Drugiego, zakończonego słupem wykonanym z żerdzi strunobetonowej-wirowanej typu E, o długości 34m (proj. oprawa oświetleniowa, proj. ogranicznik przepięć ASA-A 0,6/5kA)

Dla projektowanych słupów należy zastosować ustoje do gruntu średniego.

Przewody AsXSn $2 \times 25 \text{ mm}^2$ zawieszać z maksymalnym naciągami 263 daN.

W celu ochrony projektowanego odcinka linii przed przepięciami atmosferycznymi, na projektowanym słupie oznaczonym numerem 2 należy zainstalować ogranicznik przepięć typu ASA-A 0,6/5kA. Uziemienie prętowe i taśmowe z bednarki ocynkowanej 25x4mm. Przy realizacji uziomów łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem wykonać przez spawanie lub skręcanie dwoma śrubami M10.

Plan projektowanej linii nN pokazano na rysunku nr 2. Sieć pracuje w układzie TN-C.

Na słupach wskazanych na rys.2 zainstalować oprawy oświetleniowe typu OUS-70W PMMA ELGO-BRILUX. Zainstalować wysięgniki o długości 1m. Na słupach należy zainstalować oprawy bezpiecznikowe typu SV 29.253 z wkładkami bezpiecznikowymi o wartości 6A.

Projektowany odcinek linii napowietrznej oświetlenia ulicznego, w miejscu wskazanym na rys. 1 krzyżuje się z istniejącą linią napowietrzną SN. Zostały zachowane minimalne odległości pionowe między przewodami linii krzyżujących się wg normy PN-E-

05100-1. Szczegółowy schemat skrzyżowania został przedstawiony na rys. 3.

Montaż słupów:

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi występujące w rozwiązaniu słupa konstrukcje stalowe, elementy uziemienia i elementy ustojowe.

Zmontowany słup zaleca się ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego posadowienie. W przypadku ustojów nie wymagających betonowania, których wykopy zasypywane są odpowiednio zagęszczonym gruntem, prace montażowe oraz ich obciążenie przy zawieszaniu i naciąganiu przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa.

Montaż osprzętu i innych elementów słupa oraz napowietrznych, na stojących słupach zaleca się w maksymalnym stopniu prowadzić z samojezdnego podnośnika z koszem. W przypadku braku możliwości zastosowania podnośnika należy stosować odpowiednio mocowaną do słupa składaną drabinę lub słupołazy.

Posadowienie słupów:

W oparciu o normę PN-81/B-03020, dla projektowanych słupów należy zastosować ustoje do gruntu średniego.

Montaż przewodów:

Przewód AsXSn 2x25mm² zawieszać z maksymalnym naciągiem 263 daN.

Wiązkowy przewód izolowany należy rozciągać przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Przewód rozciąga się na odcinku od słupa krańcowego do krańcowego lub odporowego. Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego/odporowego należy go zamocować w uchwycie końcowym na stałe. Dalsza kolejność prac to przystąpienie do naciągu przewodu wiązkowego. Dynamometr do pomiaru naciągu należy zamocować pomiędzy uchwytem a słupem krańcowym, do którego prowadzony jest naciąg. Dla wyrównania zwisów w sekcji naciągowej dopuszcza się 20% przeprężenie a po ich wyrównaniu naciąg należy zmniejszyć do wymaganego.

3. Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- Polskie normy
- 'LnNi-ENSTO' – katalog napowietrznych linii niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120mm² na żerdziach wirowanych i ŻN

- Normą N SEP-E003
- Normą N SEP-E004
- Normą PN-E-05100-1
- Przepisami o budowie urządzeń elektrycznych PBUE

4. Wykaz materiałów

Wykaz materiałów podstawowych do budowy linii napowietrznej nN

L.p.	Wyszczególnienie	j.m.	Ilość
1.	Przewód AsXSn 2x25mm ²	mb	84+3%
2.	Żerdź strunobetonowa-wirowana typu E-10,5/6	szt.	1
3.	Żerdź strunobetonowa-wirowana typu E-10,5/4,3	szt.	1
4.	Uchwyt krańcowy 2x25	szt.	4
5.	Płyta ustojowa U-85	szt.	4
6.	Śruba hakowa M16x250	szt.	1
7.	Śruba hakowa M16x200	szt.	1
8.	Oprawa oświetleniowa OUS-70	szt.	3
9.	Oprawa bezpiecznikowa SV 29.253	szt.	3
10.	Wysięgnik	szt.	3
11.	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany (obejma)	szt.	2
12.	Uchwyt słupa wirowanego narożny z hakiem x2 M16	szt.	1

13.	Ograniczniki przepięć ASA-A 0,6/5kA	szt.	1
14.	Zaciski odgałęźne typu SLIP 22.1 (10-95)	szt.	2
15.	Płaskownik FeZn 25x4 mm	kg	6

5. Obliczenia techniczne

Sprawdzenie przewodów pod względem spadków napięć:

Przekrój przewodów	Długość obwodu L [m]	P [W]
proj. AsXSn 2x25mm ²	84	210
ist. AsXSn 2x25mm ²	559	770

$$Moc \quad P_{sz} = 0,98 \text{ kW}$$

$$Długość \quad l = 643 \text{ m}$$

$$Konduktywność \text{ materiału} \quad \gamma = 35$$

$$Przekrój \quad S = 25 \text{ mm}^2$$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 980 \cdot 643}{35 \cdot 25 \cdot 230^2} = 2,72 \text{ [\%]}$$

Spadek napięcia: $2,72 \leq 5,00 \%$

a więc zostaje spełniony warunek nie przekroczenia spadku napięcia dla obwodu powyżej dopuszczalnej granicy 5%. Jako przewód zasilający napowietrzną linię oświetlenia ulicznego przyjęto AsXSn 2x25mm².

Dobór projektowanych słupów pod względem wytrzymałości na obciążenia statyczne:

Proj. słup Kk-10,5/6/E/1

Dobrano dopuszczalne obciążenie słupa $P_{uwd} = 600$ [daN] – żerdź strunobetonowa-wirowana E-10,5/6

$$P_{uwd} \geq P_{uw}$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_{ug}^2 + P_{uo}^2} \quad [\text{daN}]$$

gdy:

$$P_{ug} = N_{pg} + P_o \quad [\text{daN}]$$

$$P_{uo} = N_{po} + P_o \quad [\text{daN}]$$

N_{pg} - naciąg przewodu linii głównej (213 daN)

N_{po} - naciąg przewodu linii odgałęźnej (163 daN)

P_o - obciążenie wiatrem oprawy (40 daN)

$$P_{ug} = 253 \text{ [daN]}$$

$$P_{uo} = 203 \text{ [daN]}$$

$$P_{uw} = 324 \text{ [daN]}$$

Warunek został spełniony.

$$P_{u w d} \geq P_{u w}$$

Proj. słup K-10,5/4,3/E/2

Dobrano dopuszczalne obciążenie słupa $P_{u w d} = 430$ [daN] –
żerdź strunobetonowa-wirowana E-10,5/4,3

$$P_{u w d} \geq P_{u w}$$

$$P_{u w} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} \quad [\text{daN}]$$

gdy:

$$P_u = N_p \quad [\text{daN}]$$

$$P_z = P_s + P_o \quad [\text{daN}]$$

N_p - naciąg przewodu wg tablic (163 daN)

P_s - obciążenie wiatrem słupa (35 daN)

P_o - obciążenie wiatrem oprawy (22 daN)

$$P_u = 163 \quad [\text{daN}]$$

$$P_z = 57 \quad [\text{daN}]$$

$$P_{u w} = 172,7 \quad [\text{daN}]$$

Warunek został spełniony.

$$P_{u w d} \geq P_{u w}$$