

4. Opis techniczny

4.1 Podstawa opracowania

- ✓ Zlecenie Inwestora
- ✓ Inwentaryzacja stanu istniejącego
- ✓ Warunki przyłączenia nr 23-D2/WP/01231 wydane przez PGE Dystrybucja S.A z dnia 03.03.2023
- ✓ Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- ✓ Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- ✓ Opinia ZUDP
- ✓ Uzgodnienia z Inwestorem i właścicielami działek objętymi Inwestycją,
- ✓ Obowiązujące przepisy, normy, zarządzenia oraz standardy.

4.2 Zakres opracowania

Projekt obejmuje budowę linii napowietrznej dla oświetlenia ulicznego ciągu komunikacyjnego w obrębie miejscowości Radziwiłłów ul: Kota Filemona , ul: Dobra.

4.3. Przebieg inwestycji

Projektowana inwestycja przebiega w dz. nr ew. 144/21 , 144/4 , 144/1 , 169 , 212/4 , 212/11

4.4 Ogólne dane elektroenergetyczne

Napięcie zasilania: 230V AC, 50 Hz

Układ sieci i pracy: TN-C

Typ opraw oświetleniowych: LED 54W, 7200lm, 4000K, IP65, II klasa ochronności

Pobór mocy oprawy: 54 [W]

Zabezpieczenie oprawy: Bi-Wts 2A

Ilość opraw oświetleniowych: 14 szt.

4.5 Linia napowietrzna 0,4 kV oświetlenia ulicznego .

Dla potrzeb budowy linii napowietrznej projektuje się posadowienie żerdzi strunobetonowych typu EPV w miejscach pokazanych na załączonych rysunkach . Należy stosować słupy jakościowo dobre z aktualnym atestem producenta. Koniec słupa zakopany w ziemi należy zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Ustoje do słupów zastosować zgodnie z PN-91/B-03020 do gruntu kategorii średniej – strefa klimatyczna nizinna. Do posadowienia słupów przewidziano fundamenty płytowe typu UP1 + UP2 wykonane w oparciu o płyty ustojowe typu U-85.

Pomiędzy posadowionymi żerdziami należy wykonać linię napowietrzną przewodem izolowanym typu ASXSn 2 x 25 mm² . Projektowana linia oświetlenia podłączona będzie do istniejącej sieci oświetlenia ulicznego. Całość sieci zasilana jest z istniejącego układu pomiarowo – sterowniczego znajdującego się w wydzielonej części rozdzielniczy stacyjnej na stacji transformatorowej 15/0,4 kV Radziwiłłów nr 22-0505. Obwód 01

W projektowanych odcinkach linii napowietrznej należy przyjąć napężenie przewodów wynoszące 32,5 Mpa .

Montaż wiązkowych przewodów izolowanych i osprzętu wykonać w/g opracowania PTPIREE Album linii napowietrznych niskiego napięcia Tom I i II . Na ostatnich słupach należy zainstalować ograniczniki przepięć typu BOP 0,66/5 , który należy podłączyć do uziemienia przewodu „PEN”.

Wartość uziemienia $R \leq 10 \Omega$.

Na projektowanym słupie nr 1 O-10,5/4,3 należy zgodnie z dołączoną kartą katalogową zainstalować konstrukcję dla istniejących przewodów 4 x AL. 35mm². Projektuje się wykonanie linii oświetleniowej na oprawach typu LED 54W, 7200lm, 4000K, IP65, II klasa ochronności.

Oprawy należy zamontować na projektowanych słupach (zgodnie z dołączonymi rysunkami). Oprawy montować na wysięgnikach jednoramiennych typu Wo-5 (zgodnie z załączonym schematem) nad przewodami linii energetycznej.

Połączenie opraw od linii wykonać przewodem YLY 3x2,5 mm² 0,6/1kV.

Każdą oprawę zabezpieczyć bezpiecznikiem topikowym 2 A.

W projektowanym prześle linii pomiędzy stanowiskami nr 12 i 13 przebiega linia napowietrzna 15 kV. Odległość projektowanych przewodów od linii 15 kV powinna wynosić min. 2,5 m. W tym prześle dla uzyskania wymaganej odległości , wysokość zawieszenia przewodów od wierzchołka słupa powinna wynosić 1m.

4.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia zasilania w układzie sieciowym TN-C .

Skuteczność ochrony zgodną z normą PN-IEC-60364 zapewnia odpowiedni przekrój kabla zasilającego, dobór wkładki bezpiecznikowej, montaż wyłączników nadmiarowo-prądowych zabezpieczających obwód oświetlenia.

Oprawy oświetleniowe w II klasie ochronności nie wymagają uziemienia.

Z uwagi na zastosowanie przewodów kabelkowych w podwójnej izolacji, nie wymaga się wykonania uziemienia metalowych wysięgników lamp.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy sprawdzić pomiarami skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Zastosowane urządzenia zapewniają ochronę zarówno przed dotykiem bezpośrednim jak i pośrednim.

4.7 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana jest poprzez ogranicznik przepięć typu BOP 0,66/5 , zgodnie z wytycznymi standaryzacji technicznej PGE Dystrybucja S.A

4.8 Uwagi końcowe

- ✓ Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem , PNE 5100 , PNE 5009 , PN-EN 13201 , PBUE , BHP, obowiązującymi przepisami i normami , katalogami rozwiązań typowych i powtarzalnych .
- ✓ Projektowane oświetlenie zgodnie z życzeniem inwestora służy wyłącznie do oświetlenia terenu dla zapewnienia bezpiecznego ruchu pieszego.

- ✓ Projektowane oświetlenie po wybudowaniu pozostanie na majątku i konserwacji Urzędu Gminy Puszcza Mariańska .
- ✓ Dla wszystkich użytych w projekcie znaków towarowych nazw wyrobów , producentów itp. Na równych zasadach dopuszcza się rozwiązania równoważne spełniające wymagania dla danego rodzaju materiału , urządzenia , wyrobu .
- ✓ Do budowy linii należy zastosować urządzenia posiadające aktualne dokumenty dopuszczające do stosowania ich na terenie kraju.
- ✓ Roboty montażowe wykonać zgodnie z uzgodnionym przez ZUDP projektem zagospodarowania terenu.
- ✓ Wytyczenie oraz inwentaryzację powykonawczą powierzyć właściwej jednostce geodezyjnej.
- ✓ Po zakończeniu robót, teren doprowadzić do stanu pierwotnego.
- ✓ Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary kontrolne, a wyniki pomiarów winny być przedstawione w formie protokołów.
- ✓ Prace wykonywane w pobliżu czynnej linii 15 kV wykonać w uzgodnieniu z PGE po jej wcześniejszym wyłączeniu spod napięcia.

4.9 Obliczenia techniczne

- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla najdalszej oprawy

	R	X
trafo 100 kVA	0,035	0,062
przewód AL 25 mm ² dł. 150 m	0,351	0,093
przewód ASXSn 25 mm ² dł. 299 m	0,702	0,186
	-----	-----
	1,088	0,341

$$Z = \sqrt{(1,088)^2 + (0,341)^2} = 1,14 \, \Omega$$

$$I_z = \frac{U_t}{1,25 \times Z} = \frac{230}{1,25 \times 1,14} = 161,40 \, A$$

$$I_w = k \times I_b = 4 \times 10 \, A = 40 \, A$$

$$I_w = 40 \, A < I_z = 161,40 \, A$$

Warunek ochrony przeciwporażeniowej zachowany.

- Spadek napięcia ww obwodzie

$$\Delta U_1 = \frac{200 \times P \times L}{\gamma \times S \times U^2}$$

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 + \Delta U_4 + \Delta U_5 + \Delta U_6 + \Delta U_7 + \Delta U_8$$

$$\Delta U = 0,28 + 0,06 + 0,06 + 0,05 + 0,02 + 0,03 + 0,02 + 0,01 = 0,53 \%$$

Spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego wynoszącego 5%.

Przykładowe obliczenia statyczne wybranych stanowisk słupowych

Założenia:

- Projektowane słupy z żerdzi strunobetonowej z betonu wirowanego typu E,
- Linia napowietrzna jednotorowa nN, przewód izolowany AsXSn 2x25 [mm²],
- Strefa wiatrowa W II,
- Strefa sadziowa S I,
- Grunt średni.

Rodzaj żerdzi:

- rozpiętość przęseł w sekcji: 47 - 51 [m]
- maksymalny zwis przy +40°C: 2,5 [m]

Podstawowa wysokość słupa:

$$h_{p \min} = 4.5\text{m (wymagane)} + 2,5\text{m (zwis max)} = 7 \text{ m}$$

Dla projektowanych nowych słupów dobiera się żerdzie o wysokości 9 i 10,5 [m].

Podstawowe dane techniczne linii:

- maksymalny naciąg przewodów typu AsXSn 2x25 [mm²] → N_p = 213 [daN],
- obciążenie wiatrem oprawy oświetleniowej P_o = 17 [daN],
- obciążenie wiatrem słupa P_s = 44 [daN],
- jednostkowe obciążenie wiatrem dla linii AsXSn 2x25: W_p=0,85 [-],

Obliczenia obciążenia dla słupa krańcowego

$$P_{uw} = \sqrt{(P_u^2 + P_z^2)}$$

$$\text{gdzie: } P_u = N_p + N_r$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r$$

$$P_u = 213 + 0 = 213 \text{ [daN]}$$

$$P_z = 44 + 17 + 0 = 61 \text{ [daN]}$$

$$P_{uw} = 221,57 \text{ [daN]}$$

Dobrano słup K-10,5 z żerdzi E-10,5/4,3 dla którego siła użytkowa wynosi 430 [daN].

Przyjmujemy typ ustoju-fundamentu UP2 - głębokość 2,0 [m].

Obliczenia obciążenia dla słupa przelotowego

$$P_u = (W_p \cdot a) + P_o + 0.2 \cdot N_r$$

$$P_u = (0,85 \cdot 58) + 17 + 0 = 66,3 \text{ [daN]}$$

Dobrano słupy P1-10,5 z żerdzi E-10,5/2,5, dla których P_{ud} = 250 [daN].

Przyjmujemy typ ustroju-fundamentu UP1 - głębokość 2,0 [m].

5. Zestawienie podstawowych materiałów

1. Żerdź wirowana typu EPV 9/4.3	szt 6
2. Żerdź wirowana typu EPV 9/2,5	szt 7
3. Żerdź wirowana typu EPV 10,5/4.3	
(uzbrojona wg załączonej karty katalogowej)	kpl 1
4. Przewód ASXSn 2 x 25 mm ²	m 586
4. Oprawa LED typ BRP062 LED72/740 PSU 54W SLA CE	szt 14
5. Wysięgnik jednoramienny Wo-5	szt 14
6. Podstawa bezpiecznikowa SV 19.25 z zaciskiem SL 11.1189	kpl 14
7. Wkład bezpiecznikowy Bi 2A	szt 14
8. Przewód YLY 3x2,5 mm ²	m 42
9. Zacisk odgałęziny PC1 SE 0F	szt 18
10. Uchwyt odciągowy PA 25	szt 12
11. Uchwyt przelotowy PS ABC2	szt 7
12. Śruba hakowa SHP 16/250	szt 19
13. Ogranicznik przepięć BOP 0,66/5	szt 2
14. Uziomy prętowe typu GALMAR Φ 17,2 dł. 6m	szt 8
15. Płaskownik FeZn 30x4 mm ²	m 30
16. Tabliczki ostrzegawcze z numeracją słupów	szt 14
17. Płyta ustojowa U-85	szt 14
18. Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt 8
19. Materiały pomocnicze	