

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
4. Pismo sprawdzenia projektu przez RE
5. Warunki usunięcia kolizji nr.3876/R3-RN/2016 z dnia 01.04.2016r
6. Protokół nr.GN.ZUD.6630.10.2.2016 z narady koordynacyjnej z dnia 22.06.2016r
7. Opis techniczny
8. Obliczenia techniczne
9. Zestawienie materiałów
 - 9.1 Tabela zestawienie montażowe – słup, linia kablowa SN
 - 9.2 Tabela montażowa stacji transformatorowej
 - 9.3. Tabela – zestawienie demontażowe materiałów
10. Spis rysunków
 1. E-1 - Projekt zagospodarowania – przebudowa linii napowietrznej średniego napięcia na linię kablową
 2. E-2 Plan przebudowy linii napowietrznej średniego napięcia na linię kablową
 3. E-3 Schemat ideowy po przebudowie linii napowietrznej średniego napięcia na linię kablową
 4. E-4 Uzbrojenie słupa Kgo-12/E-15 – stanowisko słupowe nr.17
 5. E-5 Widok istniejącej stacji transformatorowej STSa
 6. E-6 Widok stacji po przebudowie
 7. E-7 Profil skrzyżowania
 - Widok odłącznika na stacji po przebudowie – rysunek poglądowy
11. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
12. Kopie uprawnień i przynależność do izby

7. OPIS TECHNICZNY

7.1. Wstęp

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy przebudowy linii napowietrznej średniego napięcia na linię kablową średniego napięcia w miejscowości Wąwolnica dz.nr.25/1, 31/5.

7.2. Podstawa opracowania

- warunki usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A.Oddział Lublin RE Puławy nr. 3876/R3-RN/2016 z dnia 01.04.2016r
- protokół z narady koordynacyjnej GN.ZUD.6630.10.2.2016 z dnia 22.06.2016r usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu
- niezbędne czynności inwentaryzacyjne wykonane przez projektanta
- album linii napowietrznych średniego napięcia LSN 35 tom I i LSN-g 35 tom III oprac. Przez EnergoLinia Poznań
- aktualnie obowiązujące przepisy w zakresie montażu i odbioru robót elektrycznych

7.3.Wytyczne generalne

- wybudować słup średniego napięcia Kgo-12/E-15 nr.17 w pobliżu istniejącego słupa
- przebudować istniejącą stację transformatorową STSa 20/250 Wąwolnica ST -3 dla zasilania kablowego średniego napięcia
- ułożyć linię kablową średniego napięcia typu 3 x XRUHAKXS 1 x 120/25 mm² 12/20 kV o długości 152 m pomiędzy słupem nr.17 a stacją transformatorową ST-Wąwolnica 3
- zdemontować linię napowietrzną 3 x AFL 6.35 mm² długości 90m na odcinku słup nr.17 - stacja transformatorową ST-Wąwolnica 3

7.4 .Opis projektowanych rozwiązań

7.4.1 Przebudowa linii napowietrznej SN

W związku z kolizją z projektowaną rozbudową oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na działkach 25/1 i 31/5 zachodzi konieczność przebudowy odcinka linii napowietrznej średniego napięcia na odcinku od słupa 17 do stacji transformatorowej ST-Wąwolnica 3. W tym celu należy zdemontować w/w odcinek linii napowietrznej wraz ze stanowiskami słupowymi nr.17 i nr.18. W miejsce zdemontowanej linii wybudować linię kablową typu 3 x XRUHAKXS 1x 120 /25 mm² (12/20kV). Na projektowanym słupie nr.17 i stacji transformatorowej kabel zakończyć głowicami napowietrznymi typu POLT-24D/1XO-L12A+EAKT 1657 prod.RAYCHEM.

7.4.2 Słup , konstrukcje

Zaprojektowano słup nr.17 typu Kgo – 12/E-15 w pobliżu istniejącego słupa z izolacją wiszącą w układzie trójkątnym. Na słupie zamontować rozłączniko-uziemnik SRUN-24 odmiana D prod. IEZD Białystok w kierunku stacji Wąwolnica 3 oraz ograniczniki przepięć. W/w słup wykonać z żerdzi wirowanej E-12/15 o długości 12m i wytrzymałości 15 kN. Ustój dobrano jak dla gruntu słabego. Ustój typu UP17, głębokość zakopania – 2,8 m . W pobliżu nowoprojektowanego słupa nr.17 należy przeciąć istniejące przewody AFL6.35mm². Istniejące przewody AFL6.35 mm² przełożyć na nowoprojektowany słup i zakończyć z zastosowaniem łańcuchami odciągowymi ŁO-2. Podziemne części słupa wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych. Zabezpieczenie wykonać lakierem asfaltowym, zaś betonowe preparatem asfaltowym abizol. Konstrukcje metalowe nadziemne ocynkowane.

7.4.3 Stacja transformatorowa

Istniejącą stację transformatorową należy przystosować do nowych warunków zasilania (zasilanie kablowe SN). W tym celu należy :

- zdemontować istniejące izolatory odciągowe typu LP-60/5U
- zdemontować istniejące ograniczniki przepięć po stronie SN
- zdemontować izolatory wsporcze typu LWP 20
- zdemontować konstrukcję pod izolatory wsporcze
- na stacji transformatorowej zabudować urządzenia dla zasilania kablowego SN według schematu zasilania rys nr E 3, E-6

7.4.4 Trasa kablowa

Trasa projektowanego kabla średniego napięcia (przebudowy zasilania) przebiega przez działkę inwestora nr.25/1, 31/5. Na trasie projektowanego kabla średniego napięcia występują skrzyżowania z urządzeniami uzbrojenia podziemnego. W miejscach skrzyżowań kabel układać w rurach osłonowych SRS 160 Arot oraz podejściu do stacji transformatorowej na odcinku murek opory – stacja metodą przecisku sterowanego (rys .nr E1)

7.4.5 Sieć kablowa

Układanie kabla należy rozpocząć od wyznaczenia trasy zgodnie z planem realizacyjnym uzgodnionym protokołem z narady koordynacyjnej GN.ZUD.6630.10.2.2016 z dnia 22.06.2016r przedstawionym na rys.nr.E1. Kabel należy układać w wykopie o głębokości 0,9 m. Dno wykopu powinno być wyrównane i pozbawione ostrych krawędzi. Kabel układać na 10 cm podsypce z piasku linią falistą z zapasem eksploatacyjnym 1-3 % długości wykopu. Przy wejściu na słup i stację transformatorową pozostawić zapas eksploatacyjny. Na całej trasie w odstępach co 10 m i w miejscach charakterystycznych jak : słup , stacja transformatorowa stosować trwale oznaczniki grawerowane na laminacie, zakładane na kabel . Napisy powinny określać :

- typ kabla
- rok ułożenia kabla
- relacja kabla

Kabel układać zgodnie z normą SEP - E – 004 oraz z wymaganiami technicznymi urządzeń elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. (WTUE). Po ułożeniu przysypać piaskiem na grubości 10 cm oraz warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru czerwonego o szerokości równej szerokości rowu

kablowego. Pozostałą część kanału zasypać rodzimym gruntem ubijając go warstwami co 20 cm.

Przy wprowadzeniu kabla na słup i stację transformatorową, projektowany kabel chronić do wysokości minimum 2,5m rurą osłonową DVK 110 Arot.

7.4.6 Ochrona dodatkowa i przepięciowa

Jako środek ochrony od porażeń w sieci SN zastosowano uziemienia ochronne. Zgodnie z zasadami ochrony od porażeń dla linii kablowych SN – uziemieniu podlegać będą żyły powrotne kabla SN i metalowe części głowic kablowych na tym kablu. Obliczenia sprawdzające elementów projektowanej sieci SN 15kV zamieszczono w punkcie 8.1 opisu.

W celu ochrony projektowanego kabla od przepięć, na obu jego końcach, to jest na słupie nr.17 i stacji transformatorowej przewidziano zabudowę ochronników przeciwprzepięciowych typu POLIM- D18N oraz wykonanie uziemienia ochronnego. Wykonać uziom o rezystancji nie przekraczającej $9,4 \Omega$ na słupie nr.17 oraz 5Ω dla stacji transformatorowej .

7.5 Uwagi końcowe

- a) Elementy i roboty nie ujęte szczegółowo w projekcie należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami, opracowaniami PGE Dystrybucja S.A. (t.j. wymaganiami technicznymi urządzeń elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. (WTUE).
- b) Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych wykonywać po uprzednim zgłoszeniu w Rejonie Energetycznym Puławy oraz po dopuszczeniu do prac zgodnie z obowiązującymi procedurami.
- c) Linie kablową zgłosić do odbioru etapowego w Rejonie Energetycznym w Puławach. Po ułożeniu kabla, przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną poprzez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
- d) W trakcie realizacji projektu należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP przy robotach budowlano – montażowych i przy urządzeniach elektroenergetycznych.
- e) Przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy zlokalizować w terenie istniejące sieci uzbrojenie podziemnego terenu.
- f) Wszelkie roboty w pobliżu istniejących sieci i instalacji powinny być wykonywane sprzętem ręcznym, ze szczególną ostrożnością w uzgodnieniu i pod nadzorem personelu dysponenta istniejących sieci.
- g) Wszelkie roboty w pobliżu istniejących sieci i instalacji powinny być wykonywane sprzętem ręcznym, ze szczególną ostrożnością w uzgodnieniu i pod nadzorem personelu dysponenta istniejących sieci.
- h) Po zakończeniu prac wykonać stosowne pomiary. Otrzymane wyniki zestawić w protokołach

8. OBLICZENIA TECHNICZNE

8.1 Wyznaczenie dopuszczalnego napięcia rażeniowego dotykowego

8.1.1 Obliczenie rezystancji uziemienia ochronnego

8.1.1.1 słup nr.17

Obliczenie rezystancji uziemienia ochronnego dokonano w oparciu o :

- wytyczne projektowania oraz badania ochrony przeciwporażeniowej w sieciach dystrybucyjnych PGE Dystrybucja S.A.
- PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
- PN-EN 50423-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1kV do 45kV włącznie

Do obliczeń przyjęto :

Sposób pracy sieci średniego napięcia - sieć skompensowana

Prąd zwarcia doziemnego sieci SN $I_z = 42,64 \text{ A}$ (sieć 15 kV, zasilanie z GPZ- Nałęczów)

Czas trwania doziemienia $T_F = 4\text{s}$

Zgodnie z normą PN-E-05115 :

Dopuszczalna wartość dotykowego napięcia rażeniowego (dla sieci SN z kompensacją)

$U_{TP} = 80\text{V}$

Warunek skuteczności ochrony :

$$U_E \leq U_{TP}$$

$$R_E = \frac{U_{TP}}{I_E}$$

$$R_E = \frac{80}{0,2 \times 42,64} = 9,4\Omega$$

Dla w/w wartości uziemienia przy rezystywności gruntu $300\Omega\text{m}$ wykonać uziom taśmowo-prętowy TP-2x6 składający się z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm długości 17m i dwóch prętów Fe/Zn $\Phi 18$ długości 6m. Uziom powinien posiadać otok wykonany z płaskownika Fe/Zn 25x4mm ułożonego w ziemi na głębokości 0.6m i w odległości 1m od słupa. Po wykonaniu wykonać pomiar kontrolny napięcia rażenia oraz rezystancji uziemienia w razie potrzeby rozbudować uziemienie np. poprzez dobicie dodatkowych prętów i ponownie wykonać pomiar sprawdzający.

8.1.1.2 stacja transformatorowa

Na stacji wykonane jest wspólne uziemienie spełniające funkcję roboczego i ochronnego. Warunki wykonania wspólnej instalacji uziemiającej dla urządzeń wysokiego i niskiego napięcia

Warunek 1

$$U_E \leq U_F$$

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{I_E}$$

$$R_{B2} = \frac{68}{0,2 \times 42,64} = 7,97 \Omega$$

R_{B2} - wypadkowa rezystancja wszystkich uziemień punktów neutralnych stacji i przewodów PEN

$$\text{Warunek 2} - R_{B1} \leq 5 \Omega$$

R_{B1} – wypadkowa rezystancja uziemień znajdujących się wraz z uziemionym przewodem ochronnym na obszarze koła o średnicy 200m zakreślonego dookoła stacji

Wartość rezystancji uziemienia ochronno-roboczego stacji nie powinna być większa od $R_E = 5 \Omega$

Dokonać sprawdzenia istniejącego uziemienia .

8.2 Dobór słupa nr.17

Doboru projektowanego słupa dokonano w oparciu o katalog słupów z łącznikami i głowicami kablowymi dla linii SN na żerdziach wirowanych (LSNiog-ENSTO) TOM I

Fundamenty

Dobrano ustój typu UP17 ze stabilizacją dla gruntu średniego, kopany, wykonany przy zastosowaniu płyt ustojowych U-130. Zasypanie gruntem rodzimym.

Dla zwiększenia nośności ustaju przewidziano stabilizację gruntu cementem.

Głębokość zakopania 2,8m .

9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

9. 1. Zestawienia montażowe – słup, linia kablowa SN				
		Tabela montażowa słupa SN-15kV nr 17- Kgo-12/15, linii kablowej SN	Tabela nr 9.1.	
Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	OZNACZENIE	Ilość	
			jedn.	ilość
1	Żerdź wirowana	E-12 /15	szt.	1
2	Rura osłonowa do kabla na słupie	BE - 110	m	3
3	Bednarka ocynkowana	25 x 4mm	m	28
4	Element uziemiający	EU - 11	szt.	1
5	Łańcuch odciągowy z izolatorami	ŁO2	kpl	3
6	Klamerka	COT 36	szt.	6
7	Objemka	OB-35	szt.	1
8	Ogranicznik przepięć	POLIM-D18N	szt.	3
9	Poprzecznik krańcowy	PKs-20	szt.	1
10	Przewód	AALXSn /70mm ²	m	20
11	Przewód AFL-6	35mm ²	m	9
12	Pręt stalowy	Ø 18.0mm,dł. 6m	szt.	4
13	Tabliczka ostrzegawcza	TO	szt.	2
14	Tabliczki opisowe kabla		szt.	1
15	Taśma aluminiowa	10x1x1000	szt.	3
16	Taśma stalowa nierdzewna 20 x 0.4, dł. 1.4m	COT 37	szt.	6
17	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	2411 ENSTO	szt.	3
18	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41111A ENSTO	szt.	3
19	Uchwyt pętlicowy	2508 ENSTO	szt.	3
20	Zacisk odgałęźny	SLIP 22.12	szt.	6
21	Śruba oczkowa oporowa kompletna	M 16 x 100	szt.	6
22	Śruba z nakr., 1 podkł.okr. i 1 spręż.	M 16 x 520	szt.	3
23	Rozłącznik + napęd ręczny NOU-2/O	SRUN - 24 z kpl. OPSP	kpl.	1
24	Konstrukcja do rozłącznika	KO-1/E	szt.	1
25	Konstrukcja do głowic kablowych	KGZ-3/E	szt.	1
26	Objemka do KO–1/E i KZO–1/S	OB-9/E	szt.	8
27	Kabel 3xXRUHAKXS 1x120/25 mm ²	XRUHAKXS 1x120/25	m	152
28	Głowica kablowa POLT	24D/1XO-L12A+EAKT	szt.	3
29	Końcówka kablowa robocza	120x12KU-F	szt.	3
30	Końcówka kablowa (żyła powrotna)	25x12KU-F	szt.	1
31	Folia czerwona		m	110
32	Rura osłonowa	SRS 160	m	24
33	Ustój UP-17		kpl	1

9.2 Zestawienia montażowe - stacja transformatorowa

		Tabela montażowa stacji	Tabela nr 9.2.	
Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	OZNACZENIE	Ilość	
			jedn.	ilość
1	Rura osłonowa do kabla na słupie	BE - 110	m	3,0
2	Bednarka oc.	25 x 4mm	m	28
3	Element uziemiający	EU - 11	szt.	1
4	Klamerka	COT 36	szt.	6
5.	Objemka	OB-35	szt.	1
6	Ogranicznik przepięć	POLIM-D18N	szt.	3
7	Przewód	AALXSn /70mm2	m	30
8	Pręt stalowy	Ø 18.0mm,dł. 6m	szt.	4
9	Tabliczki opisowe kabla		szt.	1
10	Taśma stalowa nierdzewna 20 x 0.4, dł. 1.4m	COT 37	szt.	6
11	Tabliczka ostrzegawcza	TO	szt.	2
12	Rozłącznik + napęd ręczny NOU-2/O	SRUN - 24 z kpl. OPSP	kpl.	1
13	Konstrukcja do odłącznika	wg zamówienia *	szt.	1
14	Konstrukcja do głowic kablowych	wg zamówienia *	szt.	1
15	Głowica kablowa POLT	24D/1XO-L12A+EAKT	szt.	3
16	Poprzecznik pod izolatory wsporcze		szt	1
17	Izolator wsporczy	LWP 24	szt	3

Uwaga :

* Przy zamawianiu rozłącznika należy dołączyć rysunek stacji po przebudowie i podać odległość (rozstawienie słupów) aby można było określić i dopasować wymiar belki podstawy rozłącznika.

9.3. Zestawienia demontażowe

		Tabela demontażowa linii SN 15kV	Tabela nr 9.3.	
Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	OZNACZENIE	Ilość	
			jedn.	ilość
1	Żerdź	ŻN-12	szt.	4
2	Konstrukcja krańcowa	PK-70	szt.	1
3	Konstrukcja narożna	PN	szt.	1
4	Głowica	G-1	szt.	2
5	Napęd odłącznika	ON-3V	kpl.	1
6	Izolator odciągowy	LP	szt.	9
7	Izolator stojący	LWP-24	szt.	6
8	Odłącznik	ON-3V	szt.	1
9	Linka	AFL 6.35	m	270