

**Budowa linii kablowej SN od stacji
transfotmatorowej 15/0,4kV nr 5-0450 Kocierzowy
PZUZ do stanowiska słupowego nr 128**

Obiekt budowlany kat XXVI

w zakresie:

- *budowa linii kablowej SN*
- *budowa łącz kablowych SN*
- *budowa słupowych stacji transformatorowych SN/nN*
- *budowa stanowiska słupowego linii SN*

Branża elektroenergetyczna

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź
90-021 Łódź ul. Tuwima 58

Działki objęte inwestycją:
dz. 224, 595/1, 68, 613, 579, 583, 573 obręb Wąglin, dz. 84, obr. Kocierzowy

Radomsko, sierpień 2021 r.

4. Część opisowa

a) Przedmiot opracowania

Przedmiotem inwestycji jest budowa linii kablowej średniego napięcia w miejsce zdemonutowanej linii napowietrznej.

b) Stan istniejący.

Odbiorcy energii elektrycznej w miejscowości Wąglin i Kocierzowy zasilani są z linii napowietrznej nN, która poprzez słupowe stacje transformatorowe zasilana jest z linii napowietrznej SN.

c) Szczegółowy opis techniczny zakresu opracowania

W związku z powyższym projektuje się:

- budowę linii kablowej SN kablem typu 3 x XRUHAKXS 1x120/25mm² ułożonej wraz z rurą HDPE 40/3,7
- budowę dwóch złączy kablowych SN
- budowę dwóch słupowych stacji transformatorowych SN/nN z podłączeniem istniejącej sieci nN do nowo wybudowanych stacji transformatorowych i wymianą stanowisk słupowych sąsiadujących ze stacją
- budowę stanowiska słupowego SN w trasie istniejącej linii napowietrznej SN

Trasę linii kablowych, umiejscowienie stacji transformatorowych 15/0,4kV i złączy kablowych SN przedstawiono na planie sytuacyjnym.

Budowa sieci SN

W celu przebudowy linii napowietrznej SN na linię kablową projektuje się budowę linii kablowej SN 3xXRUHAKXS 120/25mm² ułożonej wraz z rurą osłonową HDPE 40/3,7. Trasa projektowanej linii przebiega od słupa nr 127 linii SN Radomsko KP – Piaszcyce do stacji 5-0450 Kocierzowy PZUZ.

Projektowany słup SN nr 127/1 należy wybudować przy granicy pasa drogowego w miejscu wskazanym na mapie pomiędzy przęsłami nr 127 i 128. Ze względu na brak właściciela działki nr 301 nie ma możliwości wymiany istniejącego słupa 127 i wprowadzenia na niego kabla SN.

Na słupie 127/1 należy zamontować rozłącznik RN III 24/4, wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 3,3Ω (uziemienie słupa połączone żyłą powrotną z uziemieniem ZKSN) oraz zamontować ograniczniki przepięć.

Ze słupa nr 127/1 należy wyprowadzić kabel SN do projektowanego złącza kablowego SN nr 1 umieszczonego na dz. 595/1 z którego należy wyprowadzić kable SN w kierunku projektowanej stacji transformatorowej 15-1005 i złącza kablowego SN nr 2 na dz. 573. Ze złącza kablowego SN nr 2 należy wyprowadzić kabel SN w kierunku stacji transformatorowych 5-0486 i 5-0450 (projektowana wg. oddzielnego opracowania). Przed stacją 5-0450 należy pozostawić zapas kabla aby umożliwić wprowadzenie go do stacji w sposób który przedstawiony zostanie w odrębnej dokumentacji. Miejsce umieszczenia zapasu kabla w celu późniejszego wprowadzenia do nowej stacji 15-0450 należy uzgodnić z Inwestorem. Pozostawiony zapas należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci pomiędzy powłoki przeciętego kabla.

Wokół złączy kablowych ZKSN należy wykonać opaskę z płyt chodnikowych 50x50x8 szerokości 50cm.

Stację transformatorową oraz złącza kablowe SN należy uziemić za pomocą prętów stalowych i bednarki ocynkowanej. Wartość uziemienia nie może być większa niż $3,33\Omega$.

Po wybudowaniu nowej stacji słupowej należy przenieść do niej transformator ze starej stacji słupowej przeznaczonej do demontażu.

Schematy oraz wygląd złączy kablowych SN oraz słupowych stacji transformatorowych przedstawiają załączone do dokumentacji schematy i rysunki.

Zgodnie z decyzją Powiatowego Zarządu Dróg w Radomsku kabel SN układany bliżej niż 3m od krawędzi jezdni należy ułożyć w całości w rurze osłonowej.

Kabel średniego napięcia należy zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych koloru czerwonego o średnicy 160mm. Kabel SN należy ułożyć na głębokości 0,9m, w przypadku przejść pod drogą odległość osłony od górnej powierzchni drogi winna wynosić minimum 1 m.

Oznaczenie trasy kabla należy wykonać za pomocą folii z tworzywa sztucznego koloru czerwonego o gr. min. 0,3mm.

W celu podłączenia stacji do istniejącej sieci nN należy istniejące obwody przełożyć do projektowanych stacji w sposób przedstawiony na schemacie. Obwody zasilane linią napowietrzną należy zasilic za pomocą przewodu izolowanego wprowadzonego ze stacji na najbliższy słup linii napowietrznej.

- stacja 15-1005 Wąglin 2

Obwód 1 – zasilanie słupa nr 1 w kierunku miejscowości Kocierzowy (słupy nr 1, 11..18). Istniejący słup należy wymienić na słup wirowany, zamontować ograniczniki przepięć oraz wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 10Ω .

Obwód 2 – rezerwa wyposażona w rozłącznik ASR-2

Obwód 3 – zasilanie słupa nr 1 w kierunku miejscowości Wąglin (słupy nr 1..10). Istniejący słup należy wymienić na słup wirowany, zamontować ograniczniki przepięć oraz wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 10Ω .

Obwód 4 – rezerwa wyposażona w rozłącznik ASR-2

- stacja 15-0486 Kuźnica – Wąglin

Obwód 1 – zasilanie słupa nr 1 w kierunku miejscowości Wąglin (słupy nr 1...9). Istniejący słup należy wymienić na słup wirowany, zamontować ograniczniki przepięć oraz wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 10Ω . Z powodu częstych przerw w dostawie energii elektrycznej spowodowanych zwarciami między przewodami linii gołej, konieczny jest remont istniejącej linii napowietrznej polegający na wymianie istniejącego przewód $4 \times AL\ 50mm^2$ (dł. trasy linii 391m) zasilający obwód na przewód izolowany $AsXS_n\ 4 \times 50mm^2$ podwieszony na istniejących stanowiskach słupowych.

Obwód 2 – rezerwa wyposażona w rozłącznik ASR-2

Obwód 3 – zasilanie słupa nr 10 w kierunku miejscowości Kuźnica (słupy nr 10...42). Istniejący słup należy wymienić na słup wirowany, zamontować ograniczniki przepięć oraz wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 10Ω .

Obwód 4 – rezerwa wyposażona w rozłącznik ASR-2

Pod wjazdami, kabel chronić rurą osłonową wykonaną z materiałów izolacyjnych, gwarantowanej wytrzymałości mechanicznej o średnicy dobranej do przekroju kabla. Rury osłonowe zarówno w poziomie i w pionie należy

zabezpieczyć przed dostępem wody i zanieczyszczeń. Stosować wyłącznie systemy o gwarantowanej przez producenta skuteczności. Kable nN ułożyć na głębokości 0,7m.

Oznaczniki kablowe należy wykonać z trwałego tworzywa z naniesionym w sposób trwały opisem zawierającym: typ, przekrój, trasę kabla, rok budowy, użytkownik.

Oznaczniki należy umieszczać przy przepustach oraz co 10m na trasie kabla.

Oznaczenie trasy kabla należy wykonać za pomocą folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego dla kabla nN o gr. min. 0,3mm.

Przed przystąpieniem do układania kabla wykonać podsypkę z piasku o grubości 10cm, a następnie warstwę gruntu rodzimego o grubości 15 cm i przykryć folią.

Odległość w miejscach skrzyżowań w innych urządzeniach podziemnych winna odpowiadać normie N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Uwarunkowania terenowe wymagają zastosowania rur ochronnych. Pod wjazdami oraz drogami utwardzonymi rury typu SRS należy układać metodą przecisku, natomiast rury DVK oraz kabel należy układać w wykopie otwartym. Dla kabli SN stosować rury koloru czerwonego, dla kabli nN rury koloru niebieskiego.

d) Opinia geotechniczna

Linie kablowe nN oraz SN zaliczono według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. Dz. U. z 2012 r. poz 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych do pierwszej kategorii geotechnicznej, która obejmuje niewielkie obiekty budowlane w prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntu.

Na podstawie wykonanych w terenie wierceń stwierdzono występowanie warstw gruntów jednorodnych piaszczysto – gliniastych.

W związku z czym projektowane linie kablowe nie wpływają negatywnie na warunki geologiczne i nie ma przeciwwskazań co do projektowanej inwestycji.

e) Obliczenia

Dopuszczalna wartość 1 sekundowego prądu zwarciovego I_k'' dla żyły powrotnej o przekroju Cu 50mm² wynosi 9,8kA, dla Cu 25mm² wynosi 5,3kA. Według obliczeń zawartych w poniższej tabeli należy zastosować kabel o żyły powrotnej 25mm².

	przewód/kabel	Długość odcinka	Un (kV)	I_k'' (kA)	S_k'' (MVA)	I_{thr} zad.(kA)
GPZ Gorzkowice . . . 5-0450			15	9,623	250,009	11,14
	AFL 70	3150	15	3,685	95,748	3,78
	XRUHAKXS 120	146	15	3,637	94,503	3,729
	AFL 70	2800	15	2,285	59,374	2,333
	AFL 35	11100	15	0,667	17,34	0,676

Obliczeń dokonano przy użyciu programu OeS 4.8, który dokonuje obliczeń zgodnie z normą PN-EN 60909-0.

Obliczanie rezystancji uziemienia ochronnego dla uziemienia żył powrotnych linii kablowej.

Wartość dopuszczalnego napięcia dotykowego rażeniowego U_{Td} wynosi 80V:

$$R_o = \frac{U_{Td}}{I_z} = \frac{160V}{15A} = 10,6\Omega$$

Ponieważ żyły powrotne kabli będą uziemione w stacji transformatorowej, dla których wartość rezystancji uziomów nie może być większa od:

$$R_T \leq \frac{50}{15} = 3,33\Omega < 10,6\Omega$$

Uziemienie żyły powrotnej powinno wynosić maksymalnie $3,33\Omega$. Warunki skuteczności będą zachowane. Dla pewności sprawdzić dokonując pomiaru.

Wzory zastosowane do wyliczenia projektowanego uziemienia.

$$\text{Uziom otokowy } R_{ot} = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \cdot \ln \frac{5,53 \cdot L^2}{h \cdot d}, \text{ uziom pionowy } R_{pi} = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \cdot \ln \frac{4 \cdot L}{d}$$

$$\text{Uziom poziomy } R_{po} = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \cdot \ln \frac{L^2}{h \cdot d}, \text{ rezystancja zastępcza całości układu}$$

$$R_z = \frac{1}{\frac{1}{R_{ot}} + \frac{n}{R_{pi}} + \frac{n}{R_{po}}}$$

Uśredniona rezystywność gruntu dla stacji transformatorowej, słupa SN i ZKSN - $368\Omega/m$

Słup SN nr 127/1, stacja słupowa 5-1005, 5-0486				
UZIOM OTOKOWY				
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
368	6	0,9	0,04	
Rot =			84,03	[Ω]
UZIOM PIONOWY (L-6m.)				
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
368	6	0,016		2
Rupi =			71,31	[Ω]
UZIOM PIONOWY (L-9m.)				
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	długość pręta L [m]	średnica pręta [m]		ilość
368	9	0,016		8
Rupi =			50,18	[Ω]
UZIOM POZIOMY (L-9m.)				
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]	ilość
368	9	0,04	0,9	8
Rupo =			50,18	[Ω]
Rezystancja zastępcza Rz =			2,79	[Ω]

ZKSN 1, ZKSN 2				
UZIOM OTOKOWY				
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	długość całkowita L [m]	głębokość uziomu h [m]	grubość bednarki d [m]	
368	13,2	0,9	0,05	

Rot =		44,20			[Ω]
UZIOM PIONOWY (L-6m.)					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	długość pręta L [m]	średnica pręta [m]			ilość
368	6	0,016			4
R _{upi} =		71,31			[Ω]
UZIOM PIONOWY (L-9m.)					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	długość pręta L [m]	średnica pręta [m]			ilość
368	9	0,016			6
R _{upi} =		50,18			[Ω]
UZIOM POZIOMY (L-9m.)					
rezystywność gruntu ρ [Ω/m]	długość bednarki L [m]	grubość bednarki d [m]	głębokość uziomu h [m]		ilość
368	9	0,05	0,9		6
R _{upo} =		48,73			[Ω]
Rezystancja zastępcza R _Z =		3,11			[Ω]

Schemat uziomu słupa linii SN i słupowych stacji transformatorowych



Schemat uziomu złącz ZKSN



Uwaga: podane ilości materiałów użytych do budowy uziomu mogą ulec zmianie w związku ze zmieniającą się wartością rezystywności gruntu. Podana wartość rezystywności jest wartością uśrednioną dla gruntu na którym projektowane są urządzenia.

Dobór przekładników do pomiaru półpośredniego w stacji transformatorowej

Na podstawie wytycznych Inwestora w stacjach transformatorowych zaprojektowano przekładniki typu EPS 250/5 5VA kl.0,2 FS 5

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

stacja transformatorowa 5-0486 - obwód nr 1								
odcinek	przekrój przewodu fazowego	przekrój przewodu zerowego	rezystancja przewodu fazowego $R_L \Omega / [km]$	rezystancja przewodu zerowego $R_0 \Omega / [km]$	reaktancja przewodu fazowego $X_L \Omega / [km]$ lub X_{tr}	reaktancja przewodu zerowego $X_0 \Omega / [km]$	długość linii	impedancja linii Z_S lub Z_{tr}
I.nap.	50	50	0,571	0,571	0,3	0,3	391	0,28
I kablowa	120	120	0,238	0,238	0,08	0,08		0,00
transformator			0,092		0,175			0,18
	I _b = 63		k= 4,9			RAZEM	Z _s	0,46
	Z _s < 0,78		WARUNEK SPEŁNIONY					TAK

stacja transformatorowa 5-0486 - obwód nr 3								
odcinek	przekrój przewodu fazowego	przekrój przewodu zerowego	rezystancja przewodu fazowego $R_{L\Omega}/[km]$	rezystancja przewodu zerowego $R_{0\Omega}/[km]$	reaktancja przewodu fazowego $X_L \Omega/[km]$ lub X_{tr}	reaktancja przewodu zerowego $X_0 \Omega/[km]$	długość linii	impedancja linii Z_{SL} lub Z_{tr}
I.nap.	50	50	0,571	0,571	0,3	0,3	506	0,33
I.nap.	35	35	0,816	0,816	0,3	0,3	311	0,27
transformator			0,092		0,175			0,18
Ib= 63			k= 4,9			RAZEM	Zs	0,77
Zs< 0,78			WARUNEK SPEŁNIONY					TAK

stacja transformatorowa 5-1005 - obwód nr 1								
odcinek	przekrój przewodu fazowego	przekrój przewodu zerowego	rezystancja przewodu fazowego $R_{L\Omega}/[km]$	rezystancja przewodu zerowego $R_{0\Omega}/[km]$	reaktancja przewodu fazowego $X_L \Omega/[km]$ lub X_{tr}	reaktancja przewodu zerowego $X_0 \Omega/[km]$	długość linii	impedancja linii Z_{SL} lub Z_{tr}
I.nap.	50	50	0,571	0,571	0,3	0,3	320	0,23
I kablowa	120	120	0,238	0,238	0,08	0,08		0,00
transformator			0,092		0,175			0,18
Ib= 80			k= 5,4			RAZEM	Zs	0,41
Zs< 0,53			WARUNEK SPEŁNIONY					TAK

stacja transformatorowa 5-1005 - obwód nr 3								
odcinek	przekrój przewodu fazowego	przekrój przewodu zerowego	rezystancja przewodu fazowego $R_{L\Omega}/[km]$	rezystancja przewodu zerowego $R_{0\Omega}/[km]$	reaktancja przewodu fazowego $X_L \Omega/[km]$ lub X_{tr}	reaktancja przewodu zerowego $X_0 \Omega/[km]$	długość linii	impedancja linii Z_{SL} lub Z_{tr}
I.nap.	50	50	0,571	0,571	0,3	0,3	319	0,23
I.nap.	35	35	0,816	0,816	0,3	0,3		0,00
transformator			0,092		0,175			0,18
Ib= 80			k= 5,4			RAZEM	Zs	0,41
Zs< 0,53			WARUNEK SPEŁNIONY					TAK

Obliczenie wytrzymałości słupa przelotowego SN

Typ przewodów AFL-6 70

Dobór żerdzi wg. katalogu - LSN OG tom III 70(50)

Dobrano słup E-12/4,3; Ustój typu Up1

Obliczenia stanowisk słupowych linii nN

Słup nr 1 odporowy E-10,5/E (stacja 15-1005 Wągliń 2), przewody 4xAL50mm²

$$P_u \geq \frac{2}{3} \cdot N_p + N_r = 926 daN$$

$$P_z \geq 2 \cdot N_p \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + P_p + P_s + P_o + N_r = 295 daN$$

$$N_p=1314 daN; \quad N_r=50 daN; \quad \alpha=171^\circ; \quad P_o=14 daN;$$

Dobrano słup O-10,5/10, ustój U2 (2xpłyta U-85, obejma Ou-1) gł. posadowienia słupa 2,2m wg. katalogu Lnn Tom 1 PTPIREE, Lnn AL. PAS Centrum Zaopatrzenia Energetyki

Słup nr 1 krańcowy E-10,5/E (stacja 15-0486 Kuźnica - Wąglin), przewód AsXSn4x50mm²

$$\begin{aligned}P_{uw} &= \sqrt{P_u^2 + P_z^2} \\P_u &\geq N_p \geq 450daN \\P_z &\geq P_s \geq 40daN \\P_{uw} &= 451,8daN\end{aligned}$$

Dobrano słup K-10,5/6, ustój UP1+UP2 (2xpłyta U-85, obejma Ou-1) gł. posadowienia słupa 2,2m wg. katalogu LnNi ENSTO Energolinia w Poznaniu

Słup nr 10 rozgałęźny E-10,5/E (stacja 15-0486 Kuźnica - Wąglin), przewód AsXSn4x50mm²

$$\begin{aligned}P_{uw} &= \sqrt{P_u^2 + P_z^2} \\P_u &\geq N_p \geq 450daN \\P_z &\geq P_s \geq 385daN \\P_{uw} &= 592daN\end{aligned}$$

Dobrano słup RKK-10,5/10, ustój UP3+UP2 (2xpłyta U-85, 1x płyta 85, obejma Ou-1) gł. posadowienia słupa 2,3m wg. katalogu LnNi ENSTO Energolinia w Poznaniu

f) Uwagi końcowe

Przy wykonywaniu prac należy zwrócić uwagę na istniejące urządzenia inżyniersko - techniczne naziemne i podziemne oraz uwzględnić warunki podane przy uzgodnieniach branżowych projektu. Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić pisemnie właścicieli tych urządzeń o zamiarze wykonywania prac w ich sąsiedztwie w celu sprawowania nadzoru.

- Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami podanymi na wstępie.
- Prace montażowe i nadzór należy zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
- Na prowadzenie robót w pasie drogowym należy uzyskać zgodę zarządcy drogi
- Przestrzegać przepisów BHP.

g) Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa materiałów	Jednostka miary	Ilość
Słup linii napowietrznej SN - Pgo (nr 127/1)			
1	Żerdź wirowana E-12/4,3	szt.	1
2	Poprzecznik przelotowy PP-51	szt.	1
3	Obejma OB-7/VE	szt.	1
4	Obejma OB-5/VE	szt.	3
5	Obejma OB-3/VE	szt.	1
6	Konstrukcja do głowic kablowych KGZ-12	szt.	1
7	Konstrukcja do ograniczników przepięć KZZ-24	szt.	1
8	Konstrukcja do rozłącznika KOZ-12/VE	szt.	1
9	Ogranicznik przepięć POLIM D-18N	szt.	3
10	Przewód AAsXSn 70	m	20

11	Zacisk odgałęźny śrubowy 25-120		szt.	6
12	Izolator LWP 8/24		szt.	6
13	Rura osłonowa BE110		m	3
14	Uchwyt mocowania kabla na słupie SO-79.5		kpl.	4
15	Napęd odłącznika		kpl.	1
16	Rozłącznik RN III-24/4		szt.	1
17	Ustój UP1	Płyta ustojowa U-85	szt.	1
18		Obejma Ou-1	szt.	1
19		Płyta stopowa	szt.	1
Linia kablowa SN				
1	Kabel XRUHAKXS 1x120/25mm ² (dł. trasy 3 żyłowej linii SN - 4149m)		m	13167
2	Folia czerwona		m	1533
3	Rura osłonowa SRS 160 czerwona		m	2543
4	Rura osłonowa DVK 160 czerwona		m	75
5	Rura osłonowa RHDPE 40/3,7		m	4149
6	Oznaczniki kablowe		szt.	420
7	Piasek		m ³	332
8	Opaski kablowe		szt.	840
9	Głowice kablowe QT II 93-EB-63-1		szt.	9
10	Rura osłonowa BE160		m	9
11	Rura osłonowa RHDPEp 160 (przewiert ster.)		m	4149
Linia kablowa nN				
1	Kabel YAKXS 4x120mm ²		m	32
2	Kabel YAKXS 4x35mm ²		m	32
3	Kabel YAKXS 1x35mm ²		m	64
4	Folia kablowa niebieska		m	8
5	Piasek		m ³	1
6	Rura osłonowa SRS110 niebieska		m	24
9	Oznaczniki kablowe		szt.	24
10	Opaski kablowe		szt.	12
11	Szafka oświetlenia ulicznego wg. schematu		szt.	1
Złącza kablowe SN				
1	Złącze kablowe ZKSN (wg. schematu)		szt.	2
2	Głowica kablowa konektorowa wg schematu		szt.	18
3	Płyty betonowe 50x50x8		szt.	2 x 15
4	Pręty stalowe ϕ 16		m	2 x 78
5	Bednarka stalowa ocynkowana 40x5		m	2 x 67
Słup krańcowy K-10,5/6 linii napowietrznej nN				
1	Żerdź E-10,5/6		szt.	1
2	Hak wieszakowy SOT 21.2		szt.	1
3	Hak nakrętkowy PD.2.2		szt.	1
4	Uchwyt odciągowy SO 118.1201S		szt.	2
5	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL 2.11		szt.	4
6	Osłonka końca przewodu PK		szt.	4
7	Uchwyt dystansowy SO 79.6		szt.	1
8	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10 (l. izolowana)		szt.	3
9	Bednarka stalowa ocynkowana 25x4		m.	wg.potrzeb
10	Pręt stalowy ocynkowany 16		m.	wg.potrzeb
11	Ustój UP1+UP2	Płyta ustojowa U-85	szt.	2
12		Obejma Ou-1	szt.	2
13		Płyta stopowa	szt.	1
Słup podporowy O-10,5/10 linii napowietrznej nN				

1	Żerdź E-10,5/10		szt.	1
2	Uchwyt dystansowy SO 79.6		szt.	8
3	Zacisk odgałęźny ZO 16-95		szt.	8
4	Uchwyt śrubowo – kabłąkowy NK-2411/2421		szt.	8
5	Uchwyt pętlicowy UP 25-35/50-70		szt.	8
6	Izolator S-80		szt.	10
7	Konstrukcja KM-1		szt.	2
8	Poprzecznik krańcowy PK-1		szt.	2
9	Rura osłonowa BE110		m	3x3
10	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10		szt.	6
11	Bednarka stalowa ocynkowana 25x4		m.	wg.potrzeb
12	Pręt stalowy ocynkowany 16		m.	wg.potrzeb
13	Ustój U2	Płyta ustojowa U-85	szt.	2
14		Obejma Ou-1	szt.	2
15		Płyta stopowa	szt.	1
Słup rozgałęźno krańcowo - krańcowy RKK-10,5/10 linii napowietrznej nN				
1	Żerdź E-10,5/10		szt.	1
2	Hak wieszakowy SOT 21.2		szt.	1
3	Hak nakrętkowy PD 2.2		szt.	1
4	Hak wieszakowy SOT 29		szt.	1
5	Taśma + klamerka COT		kpl.	6
6	Uchwyt odciągowy SO 118.1201S		szt.	3
7	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL 2.11		szt.	8
8	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10		szt.	3
9	Bednarka stalowa ocynkowana 25x4		m	wg.potrzeb
10	Pręt stalowy ocynkowany 16		m	wg.potrzeb
11	Ustój UP3+UP2	Płyta ustojowa U-85	szt.	3
12		Obejma Ou-1	szt.	3
13		Płyta stopowa	szt.	1
Słupowa stacja transformatorowa 15-1005 Wąglin 2				
1	Żerdź E-10,5/12		szt.	1
2	Konstrukcja stacji STSKuo 10,5/12 20/250 wg. katalogu ZPUE Włoszczowa z rozdzielnicą RS-W		szt.	1
3	Wkładka bezpiecznikowa WT-2 80A gG		szt.	6
4	Wkładka bezpiecznikowa WT-2 40A gG		szt.	3
5	Przewód AAsXSn 50		m	18
6	Kabel 4xYKXS 1x185mm ²		m	12
7	Transformator 15/0,4kV 50kVA (z istniejącej stacji)		szt.	1
8	Osłony OSOP, OIP, OZT		kpl.	1
9	Bednarka stalowa ocynkowana 25x4		m	wg.potrzeb
10	Pręt stalowy ocynkowany 16		m	wg.potrzeb
11	Uchwyt krzyżowy		szt.	wg.potrzeb
12	Przekładniki pomiarowe 250/5		szt.	3
13	Ogranicznik przepięć POLIM D-18N		szt.	3
14	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10		szt.	3
15	Rozłącznik RUN III 24/4		szt.	1
16	Napęd do rozłącznika		szt.	1
17	Tłuczeń kamienny		m ³	2,5
18	Ustój UP1+UP2	Płyta ustojowa U-85	szt.	2
19		Obejma Ou-1	szt.	2
20		Płyta stopowa	szt.	1
Słupowa stacja transformatorowa 15-0486 Kuźnica – Wąglin				
1	Żerdź E-10,5/12		szt.	1

2	Konstrukcja stacji STSKuo 10,5/12 20/250 wg. katalogu ZPUE Włoszczowa z rozdzielnicą RS-W		szt.	1
3	Wkładka bezpiecznikowa WT-2 63A gG		szt.	6
4	Przewód AAsXSn 50		m	18
5	Kabel 4xYKXS 1x185mm ²		m	12
6	Transformator 15/0,4kV 40kVA (z istniejącej stacji)		szt.	1
7	Osłony OSOP, OIP, OZT		kpl.	1
8	Bednarka stalowa ocynkowana 25x4		m	wg.potrzeb
9	Pręt stalowy ocynkowany 16		m	wg.potrzeb
10	Uchwyt krzyżowy		szt.	wg.potrzeb
11	Przekładniki pomiarowe 250/5		szt.	3
12	Ogranicznik przepięć POLIM D-18N		szt.	3
13	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10		szt.	3
14	Rozłącznik RUN III 24/4		szt.	1
15	Napęd do rozłącznika		szt.	1
16	Tłuczeń kamienny		m ³	2,5
17	Ustój UP1+UP2	Płyta ustojowa U-85	szt.	2
18		Obejma Ou-1	szt.	2
19		Płyta stopowa	szt.	1













