

Egzemplarz Wykonawczy

BRANŻA ELEKTRYCZNA		
PROJEKT BUDOWLANY		
PRZEDMIOT INWESTYCJI:	Przyłącze elektroenergetyczne kablowe nN oraz wymiana linii napowietrznej nNw m. Boryszów, dz. 48/2 i 62, gm. Grabica	
ODBIORCA:		
INWESTOR:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź Rejon Energetyczny Piotrków Tryb. ul. Narutowicza 35, 97-300 Piotrków Trybunalski	
NR ZLECENIA:	ZLECENIE NR 251/2024 Umowa 12862/2023 z dn. 21.09.2023r. Zamówienie 4920364272	
WSPÓŁRZĘDNE:	ZK3+ZP1 N: 51°28'55.04" E: 19°29'31.22"	
PROJEKTANT:		
SPRAWDZAJĄCY:		
Kwiecień 2024r.		

2. Opis techniczny

2.1. Modernizacja stacji słupowej transformatorowej SN/nN

Istniejącą słupową stację transformatorową „Boryszów Kolonia” nr 11-1590” przeznaczono do zmodernizowania. Zaprojektowano słupową stację transformatorową z pełnym wyposażeniem po stronie SN bez podestu typu *STSKo 24/15-20/400* produkcji *ZPUE Włoszczowa* (z bezpiecznikami po stronie SN, z rozłącznikiem RUN III-24/4 i szafką stacyjną 0,4 kV typu RS-W 3/5, AL+I). Projektowana stacja będzie zlokalizowana na działce nr ewid. 45 – patrz mapa *rys. PZT*. Zasilanie stacji po stronie 15kV zaprojektowano jako napowietrzne istniejąca linia typu 3x*AFL 35 „Belchatów-Mzurki”* - zgodnie z punktem 2.1. niniejszego projektu.

Stacje należy wyposażać w :

- * transformatory o mocy **160 kVA**, np. typu *TNOSCT 160/15PNS 160kVA* 15,75/0,42 kV, Dyn5, $\pm 3 \times 2,5\%$, straty jałowe 189W, straty obciążeniowe 1750W, napięcie zwarcia $4\% \pm 10\%$;
- * bezpieczniki SN **WBGH 16A**;
- * osłony izolacyjne izolatorów przepustowych po stronie 15kV transformatora, np. typu *OIP2* ;
- * ograniczniki przepięć po stronie 15kV np. typu *ASM 18N+A+W3 18kV/10 kA* ;
- * rozłączniki z uziemnikiem typu *RUN III-24/4* ;
- * osłony izolacyjne ograniczników przepięć po stronie 15kV, np. typu *OSOP* ;
- * zaciski transformatorowe 0,4 kV typu *TOGA 2* ;
- * osłony izolacyjne zacisków transformatorowych 0,4 kV typu *OZT TOGA2* ;
- * ograniczniki przepięć po stronie 0,4kV transformatora np. typu *BOPR 0,5/10 kA* ;
- * szafki stacyjne 0,4 kV typu *RS-W 3/5, AL+I* (z blachy aluminiowej malowanej proszkowo; patrz rys. schemat);
- * półpośredni pomiar kontrolny z transmisją danych pomiarowych do OSD ;
- * układ sieci TN-C;
- * dodatkowe pole rezerwowe przeznaczone do podłączenia agregatu prądotwórczego;
- * uziomy typu **TP1+2x6m** (bednarka 18,5m na głębokości 0,6m, pręt 6m 2szt.);
- * stanowisko słupowe **12/15E**;
- * ustój typu **FP13**;
- * dodatkowo poprzecznik odporowy PO-51, łańcuch odciągowy, konstrukcja do ograniczników przepięć KZZ-24, konstrukcja do głowic kablowych KGZ-12, objemka OB-6/VE do KZZ-24, objemka OB-7/VE do KGZ-12).

Modernizację stacji transformatorowej należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta oraz w oparciu o dokumentację „*ZPUE Włoszczowa*”.

Uziemienie stacji wykonać jako taśmowo-prętowy przy pomocy bednarki miedzianej 25x4mm ułożonej na dnie wykopu pod kable SN oraz prętów stalowych pomiedzianych. Połączenia prętów z bednarką wykonać jako skręcane przy pomocy uchwytów krzyżowych oraz prętami *BPUM 16/1,5* o długości minimum 18,5 m. Rezystancja uziemienia stacji musi spełniać zależność $R_u \leq 3,33\Omega$

Lokalizację stacji pokazano na mapie – *rys. nr 1*.

Każda żerdź powinna posiadać w widocznym miejscu informację zawierającą: nazwę producenta, oznaczenie typu oraz rok produkcji. Dodatkowo uzbroić słup w osłony ochronne przed ptakami oraz klipsy ochronne przed gałęziami.

Szafka rozdzielcza nN ma być wykonana z tworzywa termoutwardzalnego z dodatkową powłoką ochronną zapewniającą odporność na promieniowanie UV albo z blachy aluminiowej malowanej proszkowo w I klasie ochronności. Wyposażenie ma zawierać oszynowanie miedziane, w polach należy stosować rozłączniki bezpiecznikowe rozłączane trójbiegunowo, pola rezerwowe przystosowane do zabudowy dodatkowych rozłączników bezpiecznikowych w technologii PPN, wyjścia kablowe od dołu szafki poprzez prefabrykowane kanały kablowe lub rury osłonowe.

Tablice ostrzegawcze muszą znajdować się na drzwiczkach rozdzielnicy. Tablice informacyjne należy umieścić z nazwą i numerem stacji w miejscu dobrze widocznym (drzwiczki szafki). Na kablach i głowicach umieścić oznaczniki. Schemat elektryczny umieścić na drzwiczkach szafy nN od strony wewnętrznej.

Szafę rozdzielni nN wyposażać dodatkowo w pole z rozłącznikiem bezpiecznikowymi listwowym rozłączanym trójbiegunowo połączonym z głównym zasilaniem pomiędzy głównym rozłącznikiem a przekładnikami jako zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego.

UWAGA: należy wykonać pełne wyizolowanie stacji przez zastosowanie przewodów izolowanych i osłon izolacyjnych.

2.2. Ochrona przeciwporażeniowa

W linii 15 kV zastosowano uziemienie ochronne. W linii napowietrznej uziemieniu ochronnemu podlega słup w zakresie podanym w *PN-E-05115:2002* i *PN-EN-50341-1:2002* oraz rozłącznik wraz z napędem.

$$R_u \leq \frac{2 \cdot U}{I_z} = \frac{2 \cdot 80}{15} = 10,7 \Omega$$

Ze względu na połączenia z elementami metalowymi konstrukcji słupa i bezpieczeństwem osób pracujących dla słupów 15kV przyjmujemy wartość $R_u \leq 10 \Omega$

W linii 15 kV zastosowano uziemienie ochronne. W linii napowietrznej uziemieniu ochronnemu podlega słup w zakresie podanym w *PN-75/E051000* oraz rozłącznik wraz z napędem.

Dla uziemienia słupa kablowego 15 kV zaprojektowano uziom dla gruntu o rezystywności **300 Ωm** . Przyjęto I stopień ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

Projektowane złącze kablowe SN posiada wspólne uziemienie spełniające funkcje uziemienia roboczego, ochronnego i odgromowego.

Rezystancja uziemienia złącza nie powinna przekraczać wartości :

$$R_u \leq \frac{U}{I_z}$$

$$\text{gdzie} - U = 50V, I_z = 15A$$

$$R_u \leq 3,33 \Omega$$

Przewidziano budowę uziemienia za pomocą płaskownika FeZn 40x5 oraz uziomów prętowych o średnicy 16mm i długości 9m.

Wartość uziemienia uziomu otokowego R_{OT} :

$$R_{OT} = \frac{\rho_H}{2\pi \cdot L_H} \cdot \ln \left(\frac{B \cdot l^2}{hd} \right) = \frac{300}{2\pi \cdot 15} \cdot \ln \left(\frac{5,56 \cdot 3,75^2}{0,018} \right) = 26,63 \Omega$$

gdzie:

L_H – długość uziomu poziomego 15m

l – długość fragmentu charakterystycznego uziomu ($l = \frac{L_H}{4}$)

ρ – rezystywność gruntu,

d – średnica przewodu (dla bednarki przyjęto połowę szerokości bednarki = 0,02)

h – głębokość pograżania uziomu 0,9m

B – współczynnik kształtu zależny od konfiguracji układu (uziemienie otokowego $B = 5,56$)

Wartość uziemienia uziomów pionowych R_{UP} :

$$R_{UP} = \frac{\rho_H}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{4 \cdot L}{d} = \frac{300}{2 \cdot \pi \cdot 9} \cdot \ln \frac{4 \cdot 9}{0,016} = 40,90 \Omega$$

gdzie:

L – długość uziomu pionowego (przyjęto 9m)

d – średnica uziomu (przyjęto 0,016m)

Wartość uziomu poziomego:

$$R_{UPOZ} = \frac{\rho_H}{2\pi \cdot L_H} \cdot \ln \left(\frac{L_H^2}{hd} \right) = \frac{300}{2\pi \cdot 15} \cdot \ln \left(\frac{15^2}{0,018} \right) = 30,0 \Omega$$

gdzie:

L_H – długość uziomu poziomego 15m

ρ – rezystywność gruntu,

d- średnica przewodu (dla bednarki przyjęto połowę szerokości bednarki 0,02)

h- głębokość pograżania uziomu 0,9m

Rezystancja zastępcza całości układu

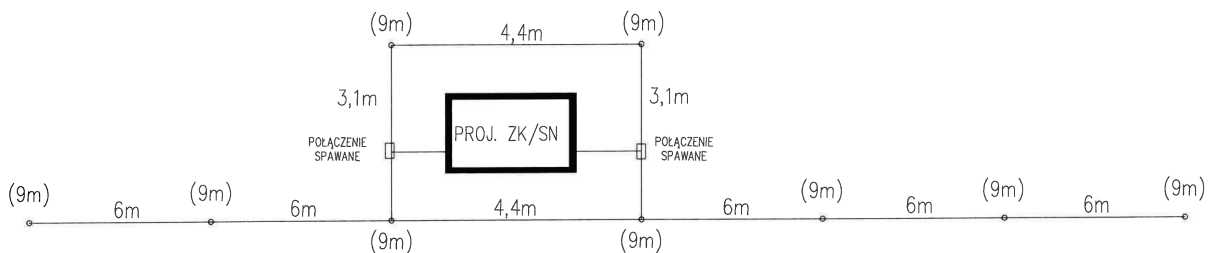
$$R_z = \frac{1}{\frac{1}{R_{OT}} + \frac{n_{pi}}{R_{upi}} + \frac{n_{po}}{R_{upo}}} = \frac{1}{\frac{1}{26,63} + \frac{9}{40,9} + \frac{5}{30}} = 2,357[\Omega]$$

gdzie:

n_{pi} - ilość uziemień pionowych (przyjęto 9 szt.)

n_{po} - ilość uziemień poziomych (przyjęto 5 szt.)

Rozmieszczenie elementów uziemienia dla proj. ZK/SN



2.3. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przepięciowej linii kablowej **15 kV** na słupach zastosowano ograniczniki przepięciowe typu **ASM18+A+W3**. Od strony linii 0,4 kV transformator chroniony jest ogranicznikami przepięć typu BOPR 0,5/10 kA (zaciski SE 46.350BZ-10) zainstalowanymi na izolatorach przepustowych transformatora w każdej fazie oddzielnie.

2.4. Budowa wyprowadzenia mocy 0,4kV z projektowanych stacji

Wyprowadzenie mocy z projektowanych stacji, zaprojektowano jako kablowe i napowietrzne projektowanymi liniami zasilającymi obwody nN typu YAKXS 4x120mm² i ASXSN 4x120+2x25mm².

Lokalizacje projektowanych linii nN pokazano na rys. PZT oraz ujęto w schemacie jednokreskowym na rys. schemat. Projektowane linie kablowe nN należy układać linią falistą na głębokości 0,7m poniżej niwelety gruntu. Dodatkowo należy montować oznaczniki nie rzadziej niż co 10m, na każdym załomie linii, przed i za przepustem oraz po obu stronach połączenia muf.

Siec elektroenergetyczna nN w układzie TN-C, miejsce podziału PEN na PE i N należy zlokalizować w instalacji odbiorcy. Do uszczelnienia rur osłonowych nie zaleca się stosowania pianki poliuretanowej.

Treść oznacznika linii kablowej 0,4kV należy każdorazowo uzgadniać roboczo. W treści oznacznika muszą się znaleźć co najmniej następujące dane:

- typ kabla,
- relacja linii kablowej,
- długość linii kablowej,
- skrócona nazwa użytkownika,
- wykonawca,
- rok budowy.

2.5. Budowa słupów nN

O-10,5/12E

W obrębie stacji „Boryszów Kolonia” nr 11-1590 na terenie działki 45 należy wybudować nowy słup odporowy **nr 19 typu O-10,5/12E** (żerdź wirowana typu E, Dw=218mm, karta katalogowa słupa O5 widok i zestawienie materiałów : ustój UP4+UP6+UP2 na głębokości 2,3m; wyposażenie dla linii izolowanej wg kart katalogowych : hak wieszakowy SOT 101.2; hak wieszakowy SOT 29.; taśma stalowa z klamerkami COT 37+COT 36; uchwyt odciągowy SO 275S; uchwyt odciągowy przyłącza SO 80; osłonki końca; zestaw uziemiaczy ST208).

RNK-10,5/12E

W obrębie stacji „Boryszów Kolonia” nr 11-1590 na terenie działki 38/2 należy wybudować nowy słup rozgałęźno-narozno-krańcowy nr 25 typu RNK-10,5/12E (żerdź wirowana typu E, Dw=218mm, karta katalogowa słupa RNK4 widok i zestawienie materiałów : ustój SFP 122 na głębokości 2,5m; hak wieszakowy SOT 101.2 – 1szt.; hak wieszakowy SOT 39 – 1szt.; uchwyt przelotowy SO 130 – 1 szt; taśma stalowa z klamkami COT 37+COT 36, uchwyt odciągowy przyłącza SO 80; zaciski SLIP 32.2, osłonki końca przewodu; zestaw uziemiaczy ST208).

RNK-10,5/6E

W obrębie stacji „Boryszów Kolonia” nr 11-1590 na terenie działki 64/1 należy wybudować nowy słup rozgałęźno-narozno-krańcowy nr 29 typu RNK-10,5/6E (żerdź wirowana typu E, Dw=218mm, karta katalogowa słupa RNK2 widok i zestawienie materiałów : ustój UP3+UP2 na głębokości 2,1m; hak wieszakowy SOT 101.2 – 1szt.; hak wieszakowy SOT 39 – 1szt.; uchwyt przelotowy SO 130 – 1 szt; taśma stalowa z klamkami COT 37+COT 36, uchwyt odciągowy przyłącza SO 80; zaciski SLIP 32.2, osłonki końca przewodu).

P-10,5/4,3E

W obrębie stacji „Boryszów Kolonia” nr 11-1590 na terenie działki 63/2 należy wybudować nowy słup przelotowy nr 32 typu P-10,5/4,3E (żerdź wirowana typu E, Dw=218mm, karta katalogowa słupa P3 widok i zestawienie materiałów : ustój UO1 na głębokości 2,2m; hak wieszakowy SOT 21.2 – 1szt.; hak wieszakowy SOT 39 – 2szt.; taśma stalowa z klamkami COT 37+COT 36 – 1 kpl.; uchwyt przelotowy SO 130 – 1 szt; uchwyt odciągowy SO 275S, zaciski SL 29.4, uchwyt odciągowy przyłącza SO 80, osłonki końca przewodu).

K-10,5/12E

W obrębie stacji „Boryszów Kolonia” nr 11-1590 na terenie działki 62 należy wybudować nowy słup krańcowy nr 34 typu K-10,5/12E (żerdź wirowana typu E, Dw=218mm, karta katalogowa słupa K4 - widok i zestawienie materiałów: ustój UP4+UP6+UP2 na głębokości 2,1m; poprzecznik krańcowy linii głównej; uchwyty odciągowe przyłączy napowietrznych; taśma stalowa z klamkami COT 37+COT 36; zaciski SE 46.350BZ-10; zestaw uziemiaczy ST208; uchwyt odciągowy SO 80; osłonki końca przewodu).

Po wybudowaniu słupy należy zinwentaryzować geodezyjnie.

Lokalizację słupów pokazano na mapie – rys. nr 1 i 2.

2.6. Półpośredni kontrolny pomiar energii elektrycznej i układ transmisji danych pomiarowych

Pomiar kontrolny (bilansujący) energii elektrycznej w stacji transformatorowej 15/0,4kV należy wykonać na napięciu 0,4 kV jako półpośredni 3-fazowy i zlokalizować w szafce stacyjnej 0,4 kV .

Układ pomiarowy składa się z :

- * trzech przekładników prądowych typu *ISN-2 h041 250/5A*, *kl=0,2*, *5 VA*, *FS5*;
- * licznika elektronicznego *Landi* typu *SMA 405 CT44.0007*, *kl.0,5*, *3x230/400V*;
- * listwy pomiarowej *WAGOLPW* nr *847-1051/000-2100* (230V);
- * gniazda serwisowego *16A* z zabezpieczeniem *S301B 10A*;
- * listwy pomiarowej *WAGOLPW* nr *847-1054* (230V) dla zasilania koncentratora;

Układ transmisji danych pomiarowych do OSD z licznika bilansującego składa się z :

- licznika elektronicznego *Landi* typu *SMA 405 CT44.0007*, *kl.0,5*, *3x230/400V*;
- modułu komunikacyjnego GSM/GPRS *UMAD v5R/01* – produkcji „DGT” Sp. z o.o. Straszyn;
- anteny zewnętrznej *GSM SMA F* ;
- karty *SIM* .

Moduł komunikacyjny *UMAD v5R/01* jest modulem komunikacyjnym, przeznaczonym do transmisji danych pomiarowych z liczników energii elektrycznej za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej GSM. Zasadniczym elementem urządzenia jest modem GSM/GPRS posiadający protokół PPP. Urządzenie to należy skonfigurować w trybie transmisji pakietowej – GPRS.

Dostawcą karty SIM w sieci PLUS GSM i koncentratora będzie PGE Dystrybucja S.A Oddział Łódź. Obwody pomocnicze w/w urządzeń oraz licznik bilansujący zasilane będzie napięciem z szyn rozdzielniczy nN w projektowanej stacji transformatorowej SN/nN. Układ transmisji danych należy zlokalizować w szafce stacyjnej 0,4kV razem z układem pomiarowym.

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej. Obwody prądowe wykonać przewodami **DY 2,5 mm² 450/700V**, obwody napięciowe wykonać przewodami **DY 1,5 mm² 450/700V**.

Odcinki obwodów pomiarowych od przekładników do listew kontrolnych wykonać:

- obwody prądowe **YKSY 7x2,5 mm² 450/700V**;
- obwody napięciowe **YKY 5x1,5 mm² 450/700V**;

Schemat jednokreskowy układu pomiarowego i transmisji danych pomiarowych przedstawiono na *rys. schemat*.

2.7. Złącze kablowo-pomiarowe ZK3+ZP1

Złącze kablowe 0,4kV zaprojektowano typu **ZK3+ZP1** na terenie działki Odbiorcy nr 48/2. Złącze zaprojektowano jako wolnostojące na fundamentach w istniejącym ogrodzeniu działki, dostępne i o otwierane od strony ulicy w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego z zamkami typu Master Key.

Projektowane złącze składa się z przedziału złączowego ZK3 z zwieraczami instalacyjnymi 2xNH-2 i 1xNH-00 wyposażona w:

- Zwory (NH-2, 1kpl.);
- Zwory (NH-00, 1 kpl.)

Projektowane złącze składa się z skrzynki zintegrowanej pomiarowej wyposażonej w:

- Wyłączniki nadmiarowo-prądowe S303 C 63A
- Tablice pomiarową do zainstalowania licznika 3-faz., 1 lub 2 taryfowego z euroszyną pod ewentualny zegar
- Listwa zaciskowa (35mm²) 4-polowe

Należy wykonać uziemienie złącza o oporności nie większej niż 30 Ω. Uziemienie ochronno-robocze wykonać przy pomocy bednarki ocynkowanej o wymiarach 25x4 mm oraz prętów BPUM 16/1,5. Połączenie prętów z bednarką wykonać jako skręcane przy pomocy uchwytów krzyżowych UKPP 25Zn/16

Zasilanie działki zaprojektowano jako kablowe – kablem ziemnym typu YAKXs 4x120mm² wykonane bezpośrednio z projektowanej rozdzielnicy nN pole nr 3. Należy wybudować projektowany kabel i wprowadzić go w pole nr 1 projektowanego złącza ZK3. Kabel należy ułożyć na głębokości 0,7-1,0m linią falistą ~4% zgodnie z trasą pokazaną na mapie zachowując przepisowe odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami i budowlami. Kabel przyłącza 0,4kV w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i jezdnią asfaltową wykonać metodą przecisku w rurze osłonowej SRS Φ110 oraz DVK Φ110. Końcówki rur osłonowych zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi. Przed złączem należy pozostawić 2 metrowe zapasy kabla.

Na całej długości kabla oznaczyć :

1. w wykopie pasem folii koloru niebieskiego ułożonym nad nim w odległości 25cm;
2. na kablu oznacznikami Oki co 10 m bądź przed wejściem i po wyjściu z rury osłonowej

Prace ziemne związane z wykopami pod projektowane przyłącze kablowe 0,4kV wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Przed zasypaniem kabel zgłosić do odbioru przez Rejon Energetyczny i zinwentaryzować geodezyjnie.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z PN-76/E-05125.

Jako ochronę dodatkową od porażen elektrycznych projektowanego kabla zastosowano szybkie wyłączenie zasilania z wykorzystaniem wyłącznika różnicowo-prądowego i wyłączników instalacyjnych nadprądowych.

2.7. Demontaż linii 0,4kV

Istniejące linie napowietrzne nN typu AL 4x35+25mm² zasilająca obwód 02 została przeznaczona do demontażu.

Demontaż słupów SN i nN

Należy zdemontować istn. słupy nN – 5szt.

UWAGA :

W związku z koniecznością wyłączenia istniejącej linii SN spod napięcia, należy zapewnić ciągłość zasilania dla odbiorców wrażliwych.

Demontaż projektowanych urządzeń elektroenergetycznych będzie prowadzona w rejonie skrzyżowań i zbliżeń z istniejącymi liniami 15kV i 0,4kV. Należy zwrócić szczególną ostrożność przy pracach z wykorzystaniem dźwigu i koparek. Należy pamiętać, że podczas prac w pobliżu linii elektroenergetycznej konieczne jest spełnienie przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dnia 19 marca 2003r.) „nie dopuszcza się stosowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod

napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi 5m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nieprzekraczającym 15kV; 10m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15kV, lecz nieprzekraczającym 30kV; 15m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30kV, lecz nieprzekraczającym 110kV i 30m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110kV.

Technologia przeprowadzenia robót rozbiórkowych.

Należy zgłosić w Rejonie Energetycznym Piotrków Trybunalski PGE Dystrybucja S.A. wyłączenie istniejącego fragmentu sieci spod napięcia. Demontaż można przeprowadzić dopiero po stwierdzeniu braku napięcia.

Prace związane z demontażem sieci napowietrznej wykonywać przy użyciu specjalistycznego sprzętu jak: podnośniki koszowe, dźwigi, koparki itp. Powinny być prowadzone w sposób zapewniający jak największy odzysk materiałów nadających się do ponownego użycia.

W przypadku braku możliwości dojazdu ciężkim sprzętem oraz w bliskim sąsiedztwie stałych elementów zagospodarowania działek takich jak ogrodzenia prace wykonywać ręcznie stopniowo rozbierając konstrukcję słupa. Prace wykonać stosując się do uwag zawartych w porozumieniach o udostępnienie nieruchomości na czas rozbiórki. Należy informować właścicieli posesji o terminie wykonania prac.

Przed rozpoczęciem rozbiórki konieczne jest zabezpieczenie otoczenia, aby uniknąć uszkodzenia pobliskich budynków, infrastruktury lub osób. Może to wymagać zamknięcia obszaru, zastosowania barier ochronnych lub dodatkowych środków bezpieczeństwa.

Należy zabezpieczyć trwałe elementów zagospodarowania działki, które są w pobliżu obszaru, w którym prowadzone są prace rozbiórkowe. Może to obejmować:

- a. Wytczenie strefy bezpieczeństwa: Ograniczenie dostępu do obszaru, w którym prowadzone są prace, poprzez wyznaczenie strefy bezpieczeństwa wokół trwałych elementów (np. ogrodzeń, budynków).
- b. Zabezpieczenie barierami: Wykorzystanie barier ochronnych, takich jak ekrany, płoty, czy rusztowania, aby zminimalizować ryzyko uszkodzeń lub osłonić sąsiednie elementy przed spadającymi materiałami.
- c. Monitorowanie: Regularne monitorowanie trwałych elementów zagospodarowania w trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych, aby natychmiast reagować na ewentualne niepożądane efekty lub uszkodzenia.
- d. Wykorzystanie technik precyzyjnych: Stosowanie technik rozbiórki, które pozwalają na kontrolowane i precyzyjne usunięcie elementów, minimalizując ryzyko uszkodzenia sąsiednich struktur.

Wykonawca robót powinien przygotować plan awaryjny na wypadek, gdyby doszło do niekontrolowanych sytuacji, które mogłyby zagrozić trwałym elementom zagospodarowania działki. Plan powinien zawierać szczegółowe kroki, które należy podjąć w sytuacjach krytycznych, w tym jak natychmiast zatrzymać prace, i jak zminimalizować szkody. Zaangażować odpowiednich ekspertów, takich jak inżynierowie budowlani czy firmy specjalizujące się w rozbiórkach, aby zapewnić profesjonalne podejście i skonsultować się z nimi w przypadku konieczności podjęcia dodatkowych środków bezpieczeństwa.

Wszystkie działania rozbiórkowe muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami, normami oraz wymaganiami prawnymi i potwierdzone odpowiednimi zezwoleniami na prowadzenie prac.

Demontaż stopniowy: Słupy zwykle są burzone stopniowo, aby uniknąć nagłych obciążeń na strukturze. Może to oznaczać cięcie słupa na mniejsze elementy.

Miejsce wokół zabezpieczyć przed możliwością wywołania pożaru.

Materiały z demontażu na bieżąco przekazywać do magazynu PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Piotrków Trybunalski, a uszkodzone zgodnie z ustaleniami pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Teren w miejscach rozbiórki należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego. Wykopy po stanowiskach słupowych uzupełnić czarną ziemią, zbliżoną do gruntu rodzimego występującego na danym stanowisku.

Pracownicy muszą zostać wyposażeni w odpowiednie ubrania, okulary ochronne i inne elementy ochrony osobistej.

W miarę możliwości podczas demontażu samej linii napowietrznej odprowadzać ją na działkę dojazdową (najlepiej prosto na skrzynię ładunkową na samochodzie lub przyczepie). W przypadku upadku na posesję prywatną, konieczne będzie wejście na teren nieruchomości.

Teren rozbiórki należy wygrodzić w zakresie stref niebezpiecznych przed możliwością wejścia osób postronnych oraz oznakować tablicami ostrzegawczymi. Rozpoczęcie prac dopiero po upewnieniu braku osób postronnych w zasięgu. Podczas prac ziemnych (demontaż linii kablowej / demontaż słupa) zabezpieczyć wykonane wykopy i zachować szczególną ostrożność w pobliżu istniejącej infrastruktury pod i nadziemnej.

Demontaż urządzeń nadziemnych prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo innych obiektów. Usuwanie jednego elementu nie może spowodować nieprzewidzianego spadania lub przewrócenia innego elementu. Pracownicy znajdujący się na wysokości muszą mieć kontakt wzrokowy i słuchowy z pracownikami przebywającymi na ziemi. Dodatkowo muszą być zabezpieczeni pasami ochronnymi.

W przypadku czasowego przerwania prac rozbiórkowych, nierozbrane elementy sieci należy zabezpieczyć przed przewróceniem lub spadnięciem. Tereny stwarzające zagrożenie należy wygrodzić i oświetlić w godzinach nocnych. Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie BHP.

Używany sprzęt powinien posiadać aktualne dokumenty dopuszczające do pracy.

Wykonywanie prac w odległości mniejszej niż 5m od linii 15kV wykonywać ręcznie w uzgodnieniu i pod nadzorem pracowników PGE Dystrybucja S.A. Urządzenia, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do czynnych linii napowietrznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Przed złożeniem oferty konieczna jest wizja lokalna w terenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy lub fragmenty linii bez ich demontażu, o ile uzyska zgodę Inspektora.

W przypadku wystąpienia szkód bezpośrednio wynikających z prowadzenia prac rozbiórkowych i użycia ciężkiego sprzętu, wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego wykonania niezbędnych napraw i przywrócenie terenu / obiektu do stanu przed rozpoczęciem robót, bądź wypłacenia ustalonego odszkodowania.

3. Obliczenia techniczne

3.1. Modernizowana stacja słupowa transformatorowa nr 11-1590 „Boryszów Kolonia”

Przyjmuję dla przyłącza 1-faz moc 4kW, dla 3-faz 7kW i dla pojedynczych odbiorców 30,33 i 39kW

$$S_z = \frac{P_{max} \cdot k_{102}}{\cos \phi} = \frac{(17 \times 7 + 2 \times 4 + 30 + 33 + 39) \times 0,339}{0,95} = 81,7 \text{ kVA}$$
$$I_{0,4} = \frac{P_{max} \cdot k_{102}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{(17 \times 7 + 2 \times 4 + 30 + 33 + 39) \times 0,339}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 118,1 \text{ A}$$

Dobór bezpieczników SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \times \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} \times U_n} = (2 \div 2,5) \times \frac{160}{\sqrt{3} \times 15} = (2 \div 2,5) \times 6,17 \rightarrow 12,34 \div 15,43 \rightarrow \mathbf{16A}$$

S_{NT} - moc znamionowa transformatora w [kVA]

U_n - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]

I_{bSN} - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

- dobrano istniejący transformator o mocy znamionowej 160kVA np.: typu TNOSCT 160/15PNS, 160kVA 15,75/0,4 kV,

Dobór zabezpieczenia głównego 0,4 kV w stacji transformatorowej.

Dobrana wkładka bezpiecznikowa musi spełniać zależności:

$$I_{nb} \geq I_{0,4} = 118,1 \text{ A}$$

$$231 \text{ A} \geq 118,1 \text{ A}$$

- dobrano wkładkę bezpiecznikową transformatorową typu WT/NH3-gTR 160kVA

Dobór przekładników prądowych dla układu bilansującego projektowanej stacji.

- dobrany przekładnik musi spełniać zależności:

$$I_{np} \geq I_{0,4}$$

$$I_{np} = 250 \text{ A}$$

$$0,2 \times I_{np} \leq I_{0,4} \leq 1,2 \times I_{np}$$

$$50 \leq 118,1 \leq 300$$

gdzie : $I_{0,4} = 118,1 \text{ A}$ - prąd obliczeniowy

Pobór mocy w jednym torze prądowym licznika **Landis** - 0,05 VA

Straty mocy w przewodach zasilających licznik **DY 2,5 mm²**, $l=2\text{m}$ - 0,17 VA

Straty mocy na zaciskach

$$\begin{array}{r} - 1,25 \text{ VA} \\ \text{Razem: } 1,47 \text{ VA} \end{array}$$

- gdzie pobór mocy w przewodach zasilających licznik **DY 2,5 mm²** ($L=2\text{m}$) obliczono ze wzoru:

$$S_p = I^2 \cdot R = I^2 \cdot x \frac{2 \times l}{\gamma \times S} = 5,58 \times \frac{2 \times 2}{54 \times 2,5} = 0,17 \text{ VA}$$

Dobre przekładniki prądowe będą pracować w kl. **0,2** gdy spełniony będzie poniższy warunek:

$$0,25 \times S_n < S_c < S_n$$

$$0,25 \times 5 < 1,47 < 5$$

$$1,25 < 1,47 < 5$$

dobrano przekładnik typu **ISN 2 h041 250/5A 5VA, kl.=0,2, FS5**, $i_{dyn} = 37,5 \text{ kA}$, $I_{th} = 15,0 \text{ kA}$

3.2. OBW. 1-1590-01 w projektowanej stacji transformatorowej SN/nn dobrana wkładka bezpiecznikowa musi spełniać zależność:

$$I_{obw01} = \frac{P_{max} x k_8}{\sqrt{3} x U_{xc} \cos \phi} = 63,3A$$

- dobrano wkładkę bezpiecznikową o charakterystyce zwłocznej typu **WT/NH-2C gG Kombi 80A**

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięcia dla projektowanego obwodu nn nr 01 z projektowanej stacji transformatorowej SN/nn.

$$\begin{aligned} R_z &= 1,275\Omega \\ X_z &= 0,491\Omega \\ Z &= \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = 1,366\Omega \\ I_z &= \frac{0,8 x U_f}{Z} = 140,6A \end{aligned}$$

- dobrano wkładkę bezpiecznikową o charakterystyce szybkiej typu **WT/NH-2C gG 80A**

- warunek jaki musi być spełniony jest następujący:

$$\begin{aligned} I_z &> I_n x k \\ 140,6 &> 80 x 5,4 \Rightarrow 140,6A < 432A \end{aligned}$$

Warunek nie jest spełniony dla wkładek bezpiecznikowych zainstalowanych w stacji typu WT-1 gG 80A – **ochrona nie jest skuteczna**. Należy zmodernizować istniejącą linię napowietrzną.

- **maksymalny spadek napięcia dla obwodu:**

$$\Delta U_{\%max} = \sum \left(\frac{P_i x k_i}{U^2 x \gamma x s} \right) = 8,88\%$$

3.3. OBW. 1-15905-02 w projektowanej stacji transformatorowej SN/nn dobrana wkładka bezpiecznikowa musi spełniać zależność:

$$I_{obw02} = \frac{P_{max} x k_{13}}{\sqrt{3} x U_{xc} \cos \phi} = 77,1A$$

Obliczenie doboru zabezpieczenia przedlicznikowego

$$I_{obl} = \frac{P_z}{\sqrt{3} x U_n x \cos \phi} x 10^3 = \frac{33}{\sqrt{3} x 400 x 0,93} x 10^3 = 51,3A$$

Jako zabezpieczenia przedlicznikowe dla dz. 62 dobrano wyłącznik nadprądowy typu **S303 C63A**.

- dobrano wkładkę bezpiecznikową o charakterystyce zwłocznej typu **WT/NH-2C gG Kombi 80A**

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięcia dla projektowanego obwodu nn nr 02 z projektowanej stacji transformatorowej SN/nn.

$$\begin{aligned} R_z &= 0,376\Omega \\ X_z &= 0,156\Omega \\ Z &= \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = 0,4072\Omega \\ I_z &= \frac{0,8 x U_f}{Z} = 471,7A \end{aligned}$$

- warunek jaki musi być spełniony jest następujący:

$$\begin{aligned} I_z &> I_n x k \\ 471,1 &> 80 x 5,4 \Rightarrow 471,1A < 432A \end{aligned}$$

Warunek jest spełniony dla wkładek bezpiecznikowych zainstalowanych w stacji typu WT-1 gG 80A – **ochrona jest skuteczna.**

- **maksymalny spadek napięcia dla obwodu:**

$$\Delta U_{\%maxpos.86} = \sum \left(\frac{(P_i x k_i) x l}{U^2 x \gamma x s} \right) = 4,47\%$$

$$\Delta U_{\%maxZKP14} = \sum \left(\frac{(P_i x k_i) x l}{U^2 x \gamma x s} \right) = 4,42\%$$

3.4. OBW. 1-0735-03 w projektowanej stacji transformatorowej SN/nn dobrana wkładka bezpiecznikowa musi spełniać zależność:

$$I_{obw03} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} x U x \cos \phi} = 60,6A$$

Obliczenie doboru zabezpieczenia przedlicznikowego

$$I_{obl} = \frac{P_z}{\sqrt{3} x U_n x \cos \phi} x 10^3 = \frac{39}{\sqrt{3} x 400 x 0,93} x 10^3 = 60,6A$$

Jako zabezpieczenia przedlicznikowe dla dz. 290/12 dobrano wyłącznik nadprądowy typu **S303 C63A**.

- dobrano wkładkę bezpiecznikową o charakterystyce zwłocznej typu **WT/NH-2C gG Kombi 100A** (selektywność)

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięcia dla projektowanego obwodu nn nr 03 z projektowanej stacji transformatorowej SN/nn.

$$R_z = 0,131\Omega$$

$$X_z = 0,079\Omega$$

$$Z = \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = 0,153\Omega$$

$$I_z = \frac{0,8 x U_f}{Z} = 1254,9A$$

- warunek jaki musi być spełniony jest następujący:

$$I_z > I_n x k$$

$$1254,9 > 100 x 5,9 \Rightarrow 1254,9A < 590A$$

Warunek jest spełniony dla wkładek bezpiecznikowych zainstalowanych w RSA typu WT-1 gG 63A – ochrona jest skuteczna.

- **maksymalny spadek napięcia dla obwodu:**

$$\Delta U_{\%max} = \sum \left(\frac{(P_i x k_i) x l}{U^2 x \gamma x s} \right) = 1,25\%$$

4. Oświadczenie zgodnie z art. 20 ust.4 Prawa Budowlanego

Ostrów. 04.2024 r.

Oświadczenie

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane tekst jednolity Dz. U. Nr 207 z dn. 2003r. z późniejszymi zmianami w tym Ustawa z dnia 17 września 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym Dz. U. 2021 poz. 1986 Art. 34 ust.3d Prawa Budowlanego oświadczam, że projekt budowlany dotyczący przebudowy sieci nN

LINIA NAPIOWIETRZNA

46, 45, 44/2, 42, 43, 41, 40/2, 40/1, 39, 38/2, 38/1, dr 57, 76, dr 67, 65/1, 65/2, 64/2, 64/1, 74/2, 75/2, 63/2, 63/4, 63/3 i 62 obr. Boryszów, gm. Grabica

LINIA KABLOWA

46, dr 57 i 48/2 obr. Boryszów, gm. Grabica

ZAKRES: budowa złącza kablowego nN, linii kablowej nN, linii napowietrznej nN wraz z wymianą 5-ciu stanowisk słupowych nN i wymianę przyłączy napowietrznych nN na izolowane oraz modernizację słupowej stacji transformatorowej

celem poprawienia parametrów napięciowych sieci został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

pieczęć i podpis sprawdzającego

5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – BIOZ

Obiekt: Przyłącze elektroenergetyczne kablowe nN oraz wymiana linii napowietrznej nNw m. Boryszów, dz. 48/2 i 62, gm. Grabica (zlecenie 251/2024)

Adres inwestycji:

LINIA NAPOWIETRZNA

46, 45, 44/2, 42, 43, 41, 40/2, 40/1, 39, 38/2, 38/1, dr 57, 76, dr 67, 65/1, 65/2, 64/2, 64/1, 74/2, 75/2, 63/2, 63/4, 63/3 i 62 obr. Boryszów, gm. Grabica

LINIA KABLOWA

46, dr 57 i 48/2 obr. Boryszów, gm. Grabica

ZAKRES: budowa złącza kablowego nN, linii kablowej nN, linii napowietrznej nN wraz z wymianą 5-ciu stanowisk słupowych nN i wymianę przyłączy napowietrznych nN na izolowane oraz modernizację słupowej stacji transformatorowej

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź

90- 021 Łódź

ul. Tuwima 58

Rejon Energetyczny Piotrków Trybunalski

97- 300 Piotrków Tryb.

ul. G. Narutowicza 35

Projektant:

Sprawdzający:

kwiecień 2024 r. –

5.1. Informacje z zakresu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zgodnie z „ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY” z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r. Nr 120 poz. 1126) na podstawie 19 art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.) zarządza się, co następuje:

Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „Plan BIOZ”, w którym należy uwzględnić poniższe zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi.

Plan BIOZ należy wykonać przy uwzględnieniu podanych poniżej uwag po wcześniejszym zapoznaniu się z terenem budowy i mogącymi wystąpić tam zagrożeniami. Plan BIOZ należy uzgodnić z inwestorem robót.

5.2. Zakres robót oraz kolejność realizacji:

- wytyczenie geodezyjne trasy projektowanych kabli nN;
- wykonanie wykopów pod projektowane kable nN i słupy nN;
- wykonanie wykopów pod projektowane złącza kablowe nN;
- montaż złączanN, modernizację stacji SN/nN, słupów nN oraz rozłączników;
- ułożenie kabli w wykopach oraz zasypanie wykopów kablowych z zagęszczeniem;
- wprowadzenie kabli na słupy linii napowietrznych, do złączanN i stacji SN/nN oraz podłączenie;
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia i rezystancji izolacji kabli nN;
- próby napięciowe kabla nN;
- przeprowadzenie odbioru technicznego wykonanych prac przez właściwy terenowo Zakład Energetyczny;
- pomiary i próby pomontażowe.

5.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- linie napowietrzne 15kV;
- linie napowietrzne i kablowe 0,4kV, światłowody w ulicach;
- linie wodociągowe;
- budynki mieszkalne i gospodarcze ;
- ulica asfaltowa i wjazdy tłuczniowe.

5.4. Elementy zagospodarowania działki lub terenu przyległego, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- linie napowietrzne 15kV;
- linie napowietrzne i kablowe 0,4kV, światłowody w ulicach;
- linie wodociągowe;
- ulica asfaltowa i wjazdy tłuczniowe.

5.5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas prowadzenia robót budowlanych:

- prace z wykorzystaniem dźwigu przy montażu słupów nN, modernizacji stacji transformatorowej SN/nN – zagrożenie upadkiem elementu dźwiganego;
- prace wykonywane w pobliżu czynnych linii napowietrznych 15kV i 0,4kV – zagrożenie porażeniem prądem przy pracach związanych z montażem;
- upadek z wysokości powyżej 3m przy pracach montażowych na słupach linii napowietrznej 15kV – zagrożenie upadkiem z podnośnika samochodowego;
- możliwość potrącenia przez samochód – prace montażowe będą prowadzone w pasach drogowych istniejących ulic gdzie odbywa się ruch pojazdów.

5.6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy lub brygadzysta zespołu pracowników powinien przeprowadzić instruktaż pracowników. W czasie instruktażu należy omówić następujące tematy:

- zakres robót przewidziany do realizacji, ze szczególnym uwzględnieniem prac stwarzających zagrożenie;
- zapoznać pracowników z dokumentacją projektową dotyczącą zakresu robót;

- zwrócić uwagę na metody pracy pozwalające na uniknięcie mogących wystąpić w czasie wykonywania pracy zagrożeń;
- sposób postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, ze szczególnym uwzględnieniem stosowania zabezpieczeń i środków ochrony przy poszczególnych rodzajach prac;
- sposób postępowania przy ewentualnym wystąpieniu wypadku przy pracy.

5.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- stosowanie sprzętu i środków ochrony osobistej ze szczególnym uwzględnieniem asekuracji przy pracach na wysokości;
- przestrzeganie zasad BHP i organizacji pracy na urządzeniach energetycznych zgodnie z „instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w energetyce”;
- wydzielenie, oznakowanie i ogrodzenie miejsca pracy, wykopów, stref prac sprzętu ciężkiego itp.;
- przestrzeganie zasad BHP przy używaniu elektronarzędzi;
- przestrzeganie zasad BHP przy pracach na wysokości (praca na podnośniku, drabinie itp.);
- przestrzeganie zasad BHP przy pracach transportowych i montażowych z wykorzystaniem dźwigu;
- stosowanie maszyn i urządzeń posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN;
- rozpoczęcie prac na sieci 15kV (prace przy demontażu słupów w istniejącej linii napowietrznej 15kV) należy bezwzględnie poprzedzić wyłączeniem i dopuszczeniem do prac przez służby ruchowe właściwego terytorialnie zakładu energetycznego;
- pracownicy wykonujący prace montażowe i instalacyjne muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania prac na urządzeniach do 15kV potwierdzone stosownym dokumentem;
- prac nie wykonywać po zmroku, ani w warunkach złej widoczności;
- prace w pasie drogowym mogą być wykonywane po uzyskaniu od zarządcy drogi decyzji o zajęciu pasa drogowego oraz po odpowiednim oznakowaniu i wyгородzeniu terenu robót – zgodnie z opracowanym projektem organizacji ruchu na czas prowadzenia robót.

6. Zestawienie najważniejszych materiałów do budowy

Stacje słupowe transformatorowe SN/nN typu STSKo 24/15-20/400

Lp.	Rodzaj materiału	Jedn.	Ilość
1.	Stacja transformatorowa słupowa <i>STSKo 24/15-20/400</i> z rozłącznikiem <i>RUN III-24/4</i> , izolatorami silikonowymi i stanowiskiem słupowym <i>12/15E</i> , ustój FP13 (wyposażenie zg. z rys. załącznika)	kpl.	1
2.	Szafka stacyjna 0,4 kV typu <i>RS-W 3 / 5, AL+I</i> (1280x800x525 z blachy aluminiowej malowanej proszkowo, rozłączniki listwowe – ilość i wielkość zgodnie z schematem)	kpl.	1
3.	Kanał kablowy	szt.	1
4.	Transformator o mocy <i>160kVA</i> typu <i>TNOSCT 160/15PNS 15,75/0,4 kV, Dyn5</i>	szt.	1
5.	Ogranicznik przepięć <i>BOPR 0,5/10 kA</i> z wysięgnikiem izolowanym <i>UM</i>	szt.	4
6.	Ogranicznik typu <i>ASM18N+A+W3 18kV/10 kA</i> + osłony izolacyjne <i>OSOP</i>	szt.	3
7.	Osłony izolacyjne izolatorów przepustowych SN typu <i>OIP2</i>	szt.	3
8.	Osłony izolacyjne zacisków transformatorowych 0,4 kV typu <i>OZT TOGA 2</i>	szt.	4
9.	Zacisk transformatorowy <i>TOGA 2</i>	szt.	4
10.	Wkładka bezpiecznikowa <i>SN16A</i>	szt.	3
11.	Wkładka bezpiecznikowa transformatorowa <i>WT/NH3-gTr 160kVA</i>	szt.	3
12.	Wkładka bezpiecznikowa <ul style="list-style-type: none"> zwłoczna <i>WT/NH-2C Kombi gG/gL80A</i> zwłoczna <i>WT/NH-2C Kombi gG/gL 100A</i> 	szt. szt.	6 3
13.	Przekładnik prądowy typu ISN 30, h051 250/5A 5VA, kl.=0,2, FS5	szt.	3
14.	Licznik elektroniczny „Landis” typu <i>SMA 405 CT44.0007, kl.0,5, 3x230/400V</i>	szt.	4
15.	Listwa pomiarowa „Wago” LPW nr 847-1051/000-2100 (230V)	szt.	4
16.	Listwa pomiarowa „WAGO” LPW nr 847-1054 (230V) dla zasilania koncentratora	szt.	4
17.	Gniazdo serwisowe 16A z zabezpieczeniem S301B 10A;	szt.	4
18.	Modem komunikacyjny GSM/GPRS <i>UMAD v5R/01</i>	szt.	4
19.	Antena zewnętrzna <i>GSM SMA</i>	szt.	4
20.	Przewód <i>AAxXSx 50 mm² 12/20kV</i> (na mostki na stacji)	mb.	15
21.	Uziemienie pomiedziowane <ul style="list-style-type: none"> - bednarka 25x4mm - pręty $\Phi 18$mm 	mb. mb.	28,5 20

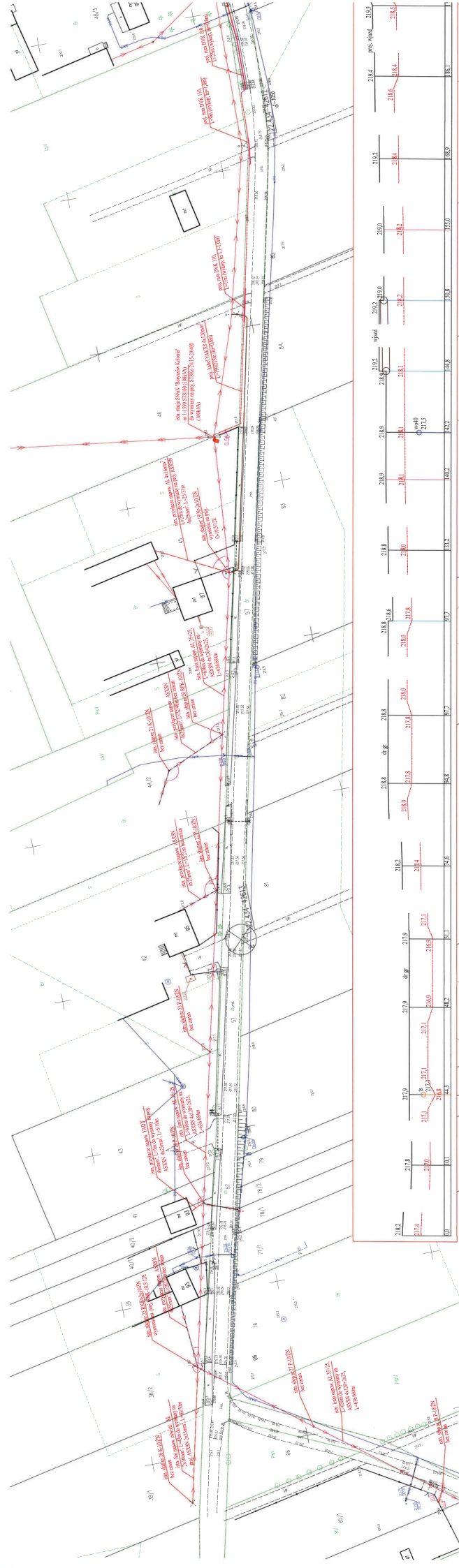
Linie elektroenergetyczne nN – kablowa i napowietrzna:

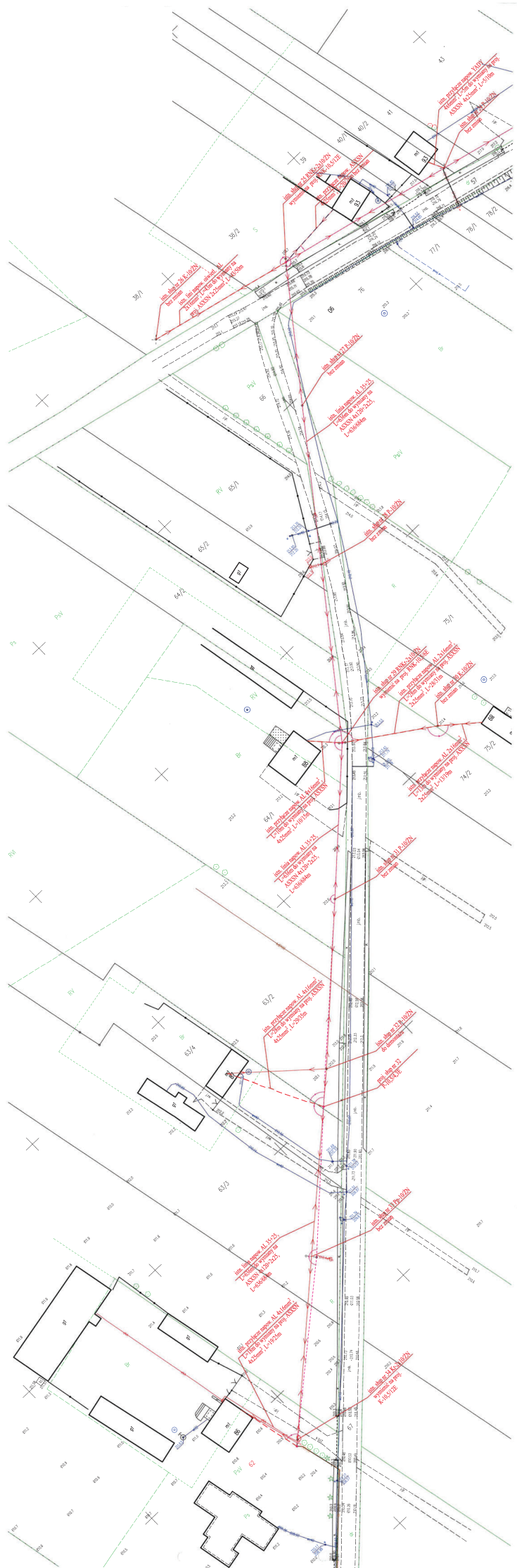
LP	Rodzaj materiału	jm.	ilość
1.	Kabel <i>YAKXs 4x120mm² (199/215)</i>	mb.	215
2.	Przewód <i>AsXSx 4x120+2x25mm² (636/684+10)</i>	mb.	694
3.	Przewód <i>AsXSx 4x25mm² (88/116)</i>	mb.	116
3.	Przewód <i>AsXSx 2x25mm² (84/100)</i>	mb.	100
4.	Słup <i>O-10,5/12E</i>	kpl.	1
5.	Słup <i>RNK-10,5/12E</i>	kpl.	1
6.	Słup <i>RNK-10,5/6E</i>	kpl.	1
7.	Słup <i>K-10,5/12E</i>	kpl.	1
8.	Folia kablowa (niebieska)	mb.	199
9.	Rura osłonowa BE 110 (1szt. = 3,0m; słup)	mb.	3

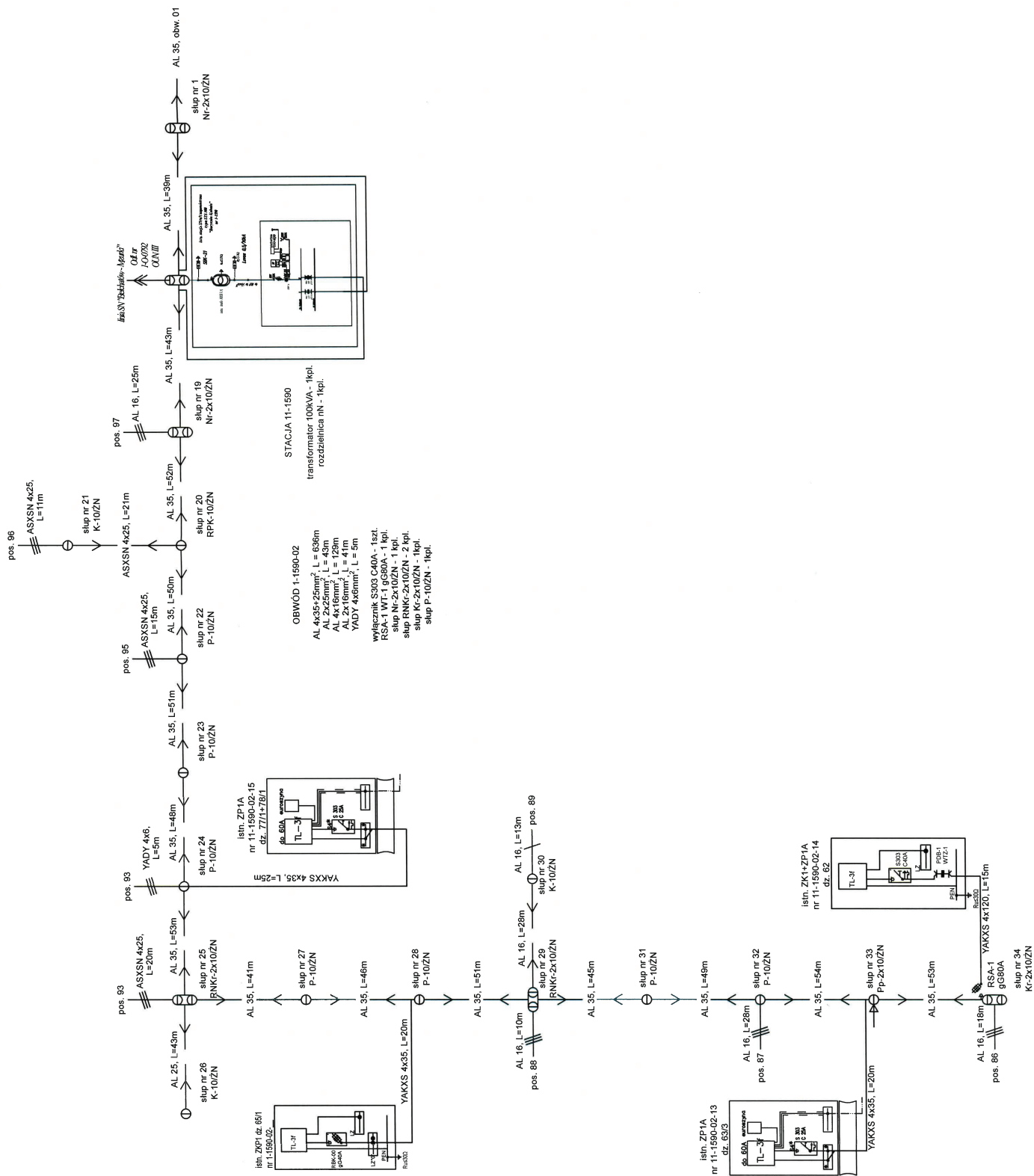
10.	Rura osłonowa DVK 110 (niebieska; wykop)	mb.	89
11.	Rura osłonowa SRS 110 (niebieska; przecisk do 20m)	mb.	15
12.	Rura osłonowa BE 75 (1szt. = 3,0m; słup)	mb.	9
13.	Oznacznik kablowy Oki (dla kabla nN)	szt.	20
14.	Głowiczka czteropalcza termokurczliwa	szt.	4
15.	Ogranicznik przepięć BOPR 0,5/10 kA z wysięgnikiem izolowanym UM	szt.	20
16.	Zestaw uziemiający ST 208	kpl.	4
17.	Złącze ZK3+ZP1	kpl.	1
18.	Zwory WT-2	kpl.	1
19.	Zwory WT-00	kpl.	1
20.	Wyłącznik nadprądowy S303 C63A	kpl.	1
21.	Piasek nieklasyfikowany	m^3	Wg potrzeb
22.	Drobny materiał montażowy	Wg potrzeb	

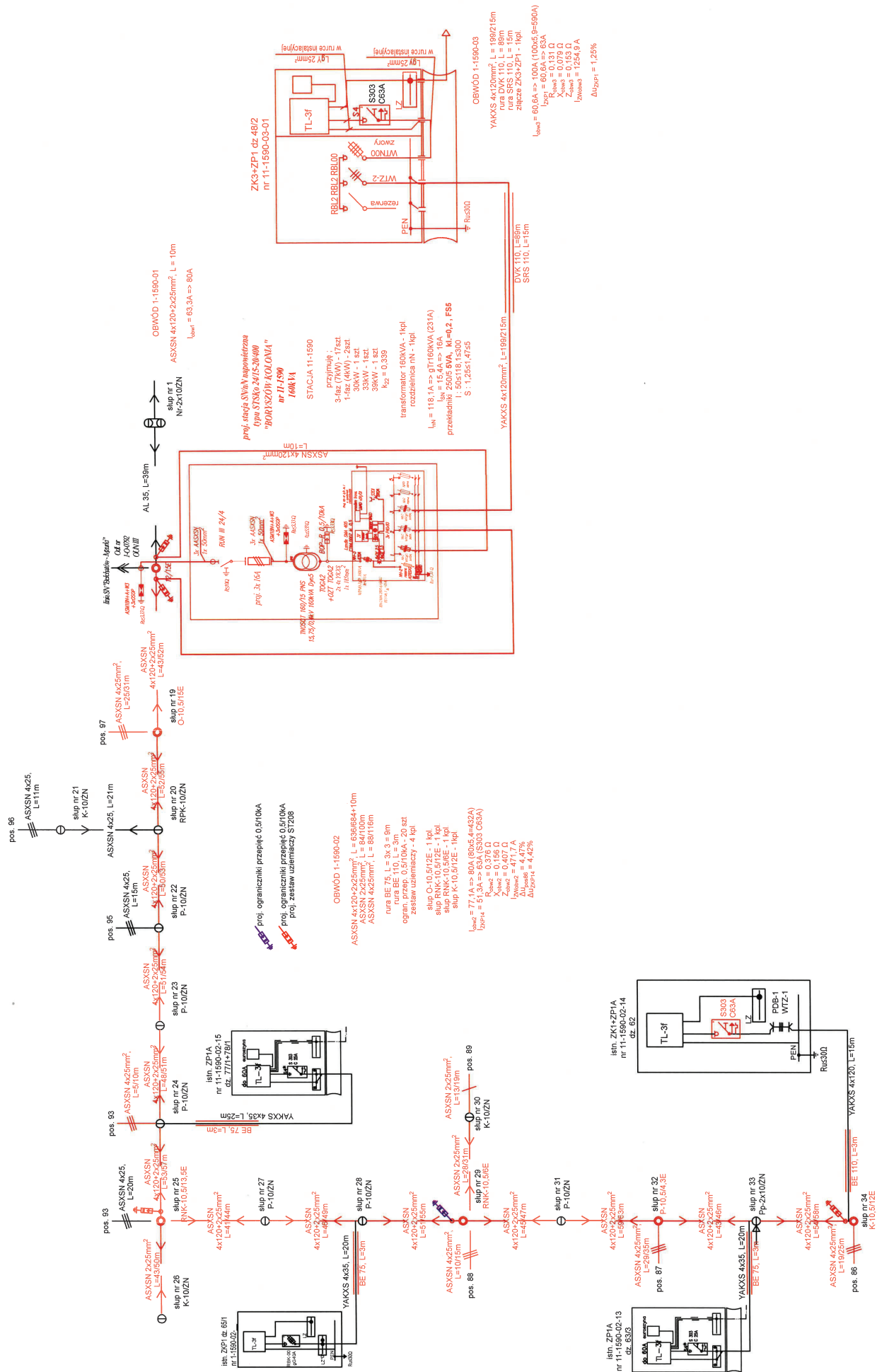
7. Zestawienie materiałów z demontażu

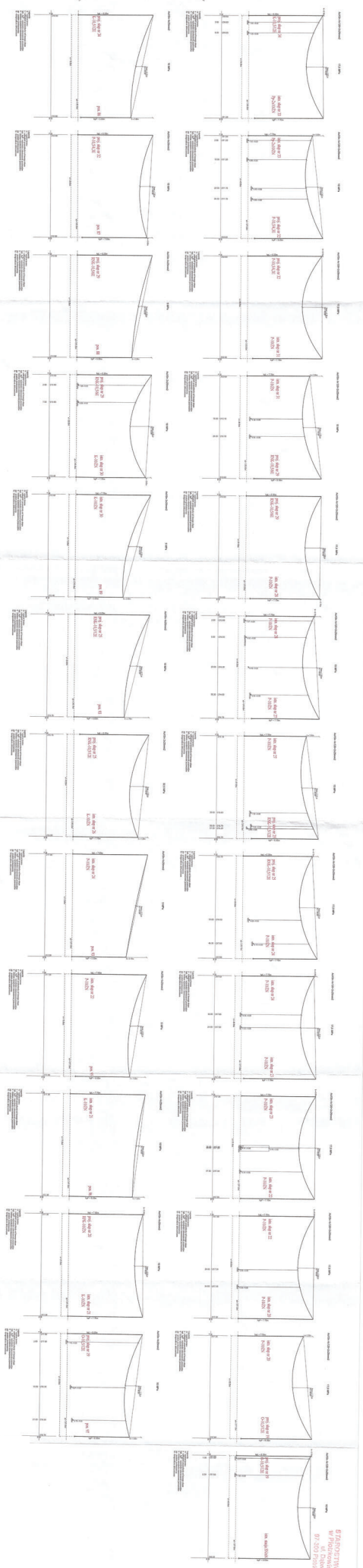
LP	Rodzaj materiału	jm.	ilość
1.	Transformator 100kVA	szt.	1
2.	Rozdzielnica nN z wyposażeniem	szt.	1
3.	Słup nN (żerdź ŻN-10x2) z wyposażeniem	szt.	4
4.	Słup nN (żerdź ŻN-10x1) z wyposażeniem	szt.	1
5.	Linia napowietrzna nN typu AL 35mm ² (4 x 636m, 1km≈197kg)	mb. kg	2544 500
6.	Linia napowietrzna nN typu AL 25mm ² (1 x 636+2 x 43m, 1km≈97,5kg)	mb. kg	722 70
7.	Linia napowietrzna nN typu AL 16mm ² (4 x 129+2 x 41m, 1km≈62,5kg)	mb. kg	598 35
8.	Linia napowietrzna nN typu YADY 4x6mm ² (5m, 1km≈277,5kg)	mb. kg	5 0,5











STANDARDIZATION
 of the same type of structure
 in 2007 (Poles and Towers)