

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR		PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA					
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO NR UMOWY		Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz – Oś. Broniewskiego wspólnie z Sieradz – 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do 3-O-2814) Umowa nr 260/2020 z dn. 18.02.2020 r.			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		obr. nr 25, 24, 22, 15 m. Sieradz. Kategoria obiektu budowlanego: XXVI			
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 - obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant			Branża elektryczna	Wrzesień 2022	
Asystent projektanta			Branża elektryczna	Wrzesień 2022	

PROJEKT ZAWIERA:

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA PROJEKTU.	3
Podstawa opracowania projektu.	3
Zakres opracowania projektu.	3
2. OPIS TECHNICZNY.	4
Sieć elektroenergetyczna SN-15 – stan istniejący.	4
Sieć elektroenergetyczna SN-15 – stan projektowany.	4
Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.	9
Uwagi ogólne.	10
3. OBLICZENIA TECHNICZNE.	10
Obliczenia zwarciovowe.	10
Parametry zwarciovowe linii kablowej SN, obliczenia obciążalności długotrwałej.	11
4. WYKAZ MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.	12
Zestawienie podstawowych materiałów do montażu.	12
5. WSPÓŁRZĘDNE GEODEZYJNE.	13
6. DOKUMENTY PRAWNE.	
7. RYSUNKI I SCHEMATY.	
Trasy projektowanych linii energetycznych SN cz. 1.	
Trasy projektowanych linii energetycznych SN cz. 2.	
Trasy projektowanych linii energetycznych SN cz. 3.	
Trasy projektowanych linii energetycznych SN cz. 4.	
Trasy projektowanych linii energetycznych SN cz. 5.	
Lokalizacja rozbieranych linii SN cz. 1.	
Lokalizacja rozbieranych linii SN cz. 2.	
Schemat zmian w linii SN.	
Schemat projektowanych linii SN cz. 1.	
Schemat projektowanych linii SN cz. 2.	
Widok złącza ZKSN 4p - LLLL.	
Schemat złącza ZKSN 4p - LLLL.	
Uziemienie złącza ZKSN 4p - LLLL.	
Widok złącza ZKSN 3p - LLL.	
Schemat złącza ZKSN 3p - LLL.	
Uziemienie złącza ZKSN 3p - LLL.	
Schemat zmian linii nn, widok złącza.	
Widoki projektowanych słupów SN.	
Widok ustojów słupów.	
Profil trasy linii kablowej SN.	

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA PROJEKTU.

Podstawa opracowania projektu.

Podstawa opracowania projektu:

- umowa o wykonanie prac projektowych zawarta między PGE Dystrybucja S.A. Łódź a „DORA - SAN”;
- dane do opracowania dokumentacji projektowej przekazane przez RE Sieradz;
- uzgodnienia z PGE Dystrybucja S.A. Łódź i Rejonem Energetycznym Sieradz;
- mapa geodezyjna sytuacyjno - wysokościowa;
- „Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w GK PGE”;
- inwentaryzacja w terenie;
- aktualne przepisy i normy.

Zakres opracowania projektu.

Projektu obejmuje:

- budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV od projektowanego stanowiska słupowego nr 7 linii SN 15 kV „Sieradz – 15 - go Grudnia” do istniejącej stacji transformatorowej 3-1752 „Sieradz 122”;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV od projektowanego stanowiska słupowego nr 7 linii SN 15 kV „Sieradz – 15 - go Grudnia” do projektowanego złącza kablowego SN – 15kV;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV od projektowanego stanowiska słupowego nr 16 linii SN 15 kV „Sieradz – 15 - go Grudnia” do projektowanego złącza kablowego SN – 15kV;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV od projektowanego stanowiska słupowego nr 16 linii SN 15 kV „Sieradz – Oś. Broniewskiego” do projektowanego złącza kablowego SN – 15kV;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV od projektowanego stanowiska słupowego nr 7 linii SN 15 kV „Sieradz – 15 - go Grudnia” do projektowanego złącza kablowego SN – 15kV;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV od projektowanego stanowiska słupowego nr 18 linii SN 15 kV „Sieradz – Wierzbowa” do projektowanego złącza kablowego SN – 15kV;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV od projektowanego stanowiska słupowego nr 18 linii SN 15 kV „Sieradz – Wierzbowa” do projektowanego złącza kablowego SN – 15kV;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV łączącego istniejącą linię kablową SN-15 kV zasilającą stację transformatorową 3-1396 „Sieradz 58” z projektowanym złączem;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV od istniejącej stacji 3-2114 „Sieradz 172” do projektowanego złącza kablowego SN – 15kV;
 - budowę odcinka linii kablowej SN-15 kV łączącego istniejącą linię kablową SN-15 kV zasilającą stację transformatorową 3-1421 „Sieradz 62” ze stacją 3-2114 „Sieradz 172”
 - budowę odcinka linii kablowej nN 0,4 kV od stanowiska słupowego nr 34 (obwód 03 ze stacji transformatorowej 3-0520 Zapusta Mała) w kierunku stanowiska słupowego nr 39. Na odcinku projektowanej linii kablowej nN (w pobliżu istniejącego stanowiska słupowego nr 39) ze złączem kablowym ZK-3.
 - przebudowę istniejących linii kablowych nn 0,4 kV;
- w obrębach geodezyjnych: 25, 24, 22, 15 m. Sieradz.

2. OPIS TECHNICZNY.

Sieć elektroenergetyczna SN-15 – stan istniejący.

W mieście Sieradz stacje transformatorowe są zasilane wyeksploatowanymi liniami napowietrznymi przez co odbiorcy zasilani liniami napowietrznymi po stronie SN narażeni są na częste przerwy w dostawie energii elektrycznej w przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych. Celem zwiększenia bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej projektuje się linię kablowe SN-15kV, które częściowo przejmują funkcje linii napowietrznych i zapewnią możliwość przełączeń zasilania w sytuacjach awaryjnych.

Sieć elektroenergetyczna SN-15 – stan projektowany.

Lokalizacja złączy ZKSN-15kV.

Złącze ZKSN-15kV – 4 polowe zostanie usytuowane na działce nr 441 obr. 24 m. Sieradz.

Złącze ZKSN-15kV – 3 polowe zostanie usytuowane na działce nr 56 obr. 22 m. Sieradz.

Budowa złącza ZK-SN.

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- monolityczny fundament piwniczny (pod całą obudową złącza) wraz z obudową nadziemną złącza - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 grubości 60 mm,
- rozdzielnica SN,
- monolityczny odlew płyty dachowej.

Kable SN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. Kabel należy wsunąć w przepust wraz z założonym gumowym wkładem uszczelniającym. Złącze posiada drzwi do obsługi rozdzielnicy SN wyposażone w zamek przystosowany do zabudowy wkładki bębnekowej systemu Master Key.

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem akrylowym. Zewnętrzny tynk na wysokości min. 70 cm od poziomu gruntu jest wykonany z tynku mozaikowego żywicznego o zwiększonej odporności na wilgoć. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie złącza wykonane są z blachy aluminiowej lakierowanej proszkowo. Kolorystyka i rodzaj elewacji oferowana jest w wersji standardowej, lecz istnieje możliwość wykonania według indywidualnych wymagań architektonicznych biorąc pod uwagę wszystkie dostępne środki i materiały do wykończenia powierzchni betonowych, jak również połączeń i obróbek dachowych. Złącze nie jest wyposażone w instalację oświetleniową. Wentylacja złącza grawitacyjna.

Masa i gabaryty złącza ZK-SN:

	3 i 4 polowe
Długość [mm]	2400
Szerokość [mm]	1160
Wysokość [mm]:	1810
bez dachu, z częścią fundamentową	2950
z dachem betonowym	3050
od powierzchni gruntu z dachem betonowym	1900
Masa [kg]:	
budynku z wyposażeniem oraz dachem	5000
Powierzchnia zabudowy:	2,78 m ²
Kubatura zabudowy:	8,5 m ³

Posadowienie złącza ZK-SN.

Posadowienie złącza nie wymaga wykonania dodatkowych fundamentów, a jedynie przygotowania podłoża zgodnie z załączonymi rysunkami. Na miejsce przeznaczenia złącze dostarczone jest z przepustami kablowymi, przez które należy z zewnątrz wprowadzić kable SN. Pierwszym etapem posadowienia złącza jest wykonanie w ziemi wykopu o głębokości 1,0 m, długości i szerokości większej o 1,0 m od gabarytów obudowy złącza. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć ze złączami kontrolnymi w złączu kablowym. Pod złączem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 350 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana. Na tak przygotowane miejsce należy: ustawić bryłę główną złącza a następnie dach. W przypadku instalowania złącza w gruntach wilgotnych należy fundament dodatkowo zabezpieczyć papą klejoną na lepek i wokół złącza dodatkowo wykonać system sprawnie działających sączków odwadniających oraz betonową opaskę odwadniającą z płyt chodnikowych lub kostki betonowej ograniczoną krawężnikami o szerokości 0,5 m z pochyleniem na zewnątrz 5%.

Część elektroenergetyczna złącza ZK-SN.

Dane znamionowe złącza ZK-SN - typ ZK-SN/TPM-3/TLL oraz ZK-SN/TPM-4/LLLL z rozdzielnicą typu TPM w izolacji gazowej SF₆, trzypolową (3 pola liniowe):

Napięcie znamionowe U_0	24 kV
Częstotliwość znamion./liczba faz	50 Hz/3
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej do ziemi i między biegunami bezpiecznej przerwy izolacyjnej	50 kV 60 kV
Napięcie probiercze udarowe do ziemi i między biegunami bezpiecznej przerwy izolacyjnej	125 kV 145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych i pól liniowych I_n	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw}	16 kA (1s)
Prąd znamion. szczytowy wytrzymywany I_{pk}	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA (1s)
Prąd znamionowy wyłączalny	630 A (24 kV)

Obydwa złącza należy wyposażyć w transformatory potrzeb własnych (Przekładnik 2VTMF20) oraz rozdzielnice potrzeb własnych RPW dla zasilania i obsługi ewentualnego zdalnego sterowania rozłącznikami w polach liniowych wyposażonych w napędy silnikowe, sensory napięcia i prądu oraz czujniki zwarć. W złączach należy przewidzieć miejsca na szafki telemechaniki.

Uziemienie złączy ZK-SN.

Złącza kablowe posiadają uziemienie ochronne wykonane w postaci głównej szyny uziemiającej Fe/Zn 40x5 mm. Szyna podłączona jest w dwóch punktach poprzez bednarki Fe/Zn 40x5 mm do złączy kontrolnych znajdujących się wewnątrz obudowy. Złącza kontrolne podłączane są podczas montażu obudowy do zewnętrznego uziomu otokowego wykonanego z bednarki Fe/Zn 40x5 mm. Zewnętrzne przewody uziemiające wprowadzane są do obudowy złącza poprzez przepusty uziemiające wykonane ze stali nierdzewnej umieszczone w ścianach bocznych.

Do głównej szyny uziemiającej przyłączyć:

- rozdzielnicę SN – 2x LY 1x120 mm²,
- szynę do połączenia żył powrotnych kabli SN – 2x LY 1x70 mm²,
- dach – 2x LY 1x70 mm²,
- drzwi, futryny – LY 1x35 mm² i LY 1x16 mm²,

- zbrojenie obudowy złącza – 2x LY 1x70 mm².

Po wykonaniu uziomu otokowego i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Oporność uziomu ochronnego nie może przekroczyć 8,67 Ω (zalecenie PGE Dystrybucja), jeżeli po pomiarze nie zostanie osiągnięta wymagana oporność uziom rozbudować o dodatkowy uziom pręty pomiedziowane ϕ 17,2 mm połączone bednarką ocynkowaną ogniowo FeZn 40x5 mm układaną wzdłuż linii kablowej SN-15kV, z uziomem połączyć otok złącza.

Sprzęt ochronny i przeciwpożarowy.

Producent nie wyposaża złączy ZK-SN w sprzęt ochronny BHP i przeciwpożarowy.

Ochrona dodatkowa przed porażeniem prądem elektrycznym.

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci 15 kV zastosowano uziemienie ochronne.

Budowa odcinków linii kablowych SN-15kV:

- Linia **SN1**: Kabel zasilający stację 3-1752 zdjąć z rozbieranego słupa, przedłużyć kablem 3xXRUHAKXs 120/50 mm² i wprowadzić na projektowany słup nr 7 linii SN Sieradz - 15-go Grudnia - długości trasy - 19 m, długość kabla – 33m;
- Linia **SN2**: między projektowanym słupem nr 7 linii SN Sieradz - 15-go Grudnia a projektowanym złączem ułożyć kabel 3xXRUHAKXs 120/50 mm² o długości trasy - 1154m, długość kabla – 1220m;
- Linia **SN4**: między projektowanym słupem nr 17 linii Sieradz - 15-go Grudnia a projektowanym złączem ułożyć kabel 3xXRUHAKXs 120/50 mm² o długości trasy - 41m, długość kabla – 62m;
- Linia **SN5**: między istniejącym słupem nr 16 linii SN Sieradz - os. Broniewskiego a projektowanym złączem ułożyć kabel 3xXRUHAKXs 120/50 mm² o długości trasy - 123m, długość kabla – 148m;
- Linia **SN3**: Kabel zasilający stację 3-1396 biegnący od słupa nr 25 rozciąć, przedłużyć kablem 3xXRUHAKXs 120/50 mm² i wprowadzić na projektowanego złącza, długości trasy - 787m, długość kabla – 828m;
- Linia **SN6**: między projektowanym słupem nr 6 linii SN Sieradz-os. Broniewskiego a projektowanym złączem ułożyć kabel 3xXRUHAKXs 120/50 mm² o długości trasy - 1616m, długość kabla – 1702m;
- Linia **SN7**: między projektowanym słupem nr 18 linii Sieradz - Wierzbowa a projektowanym złączem ułożyć kabel 3xXRUHAKXs 120/50 mm² o długości trasy - 1m, długość kabla – 17m;
- Linia **SN8**: między projektowanym złączem a istniejącą stacją transformatorową 3-2114 Sieradz 172 ułożyć kabel 3xXRUHAKXs 120/50 mm² o długości trasy - 724m, długość kabla – 772m;
- Linia **SN9**: kabel biegnący ze słupa nr 27 w kierunku stacji transformatorowej 3-1421 Sieradz 62 przeciąć i przedłużyć kablem 3xXRUHAKXs 120/50 mm² i wprowadzić do stacji 3-2114 Sieradz 172 - długości trasy - 724m, długość kabla – 772m;
- wszystkie odcinki linii kablowej układać:
 - o w drodze powiatowej na głębokości 1,2 m od powierzchni a w przypadku przejścia poprzecznego pod nawierzchnią asfaltową na głębokości 2,0 m, w okolicy rurociągu kd1000 na gł. 1,0 od dna rowu;
 - o w drodze miejskiej i wojewódzkiej na głębokości 1,0 m od powierzchni, przejścia pod powierzchniami utwardzonymi (nawierzchnia asfaltowa, wjazdy) wykonać na gł. 1,2 od powierzchni;
 - o przejście przez teren kolejowy wykonać na głębokościach zgodnych z profilem przejścia;

- w przypadku skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu należy zachować minimalne odległości wynikające z norm, w przypadku konieczności kabel należy ułożyć głębiej.
- projektowane kable układać w układzie trójkątnym na warstwie piasku grubości min. 10 cm, zasypać warstwą piasku o grubości min. 10 cm, warstwą rodzimego gruntu o grubości min. 15 cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru czerwonego, pozostałą część rowu zasypać gruntem rodzimym i zagęścić, w przypadku uszkodzenia rowu odtworzyć go do stanu poprzedniego;
- w miejscach oznaczonych na projekcie zagospodarowania terenu kabel układać w rurze DVK 160 koloru czerwonego, pod wjazdami oraz nawierzchniami utwardzonymi stosować czerwone rury SRS 160;
- przy słupach, przepustach, w miejscach wykonywania komór do przewiertów sterowanych lecz nie rzadziej niż co 10 m kabel zaopatrzyć w oznaczniki zawierające: typ kabla (napięcie znamionowe, przekroje żyły roboczej i powrotnej, napięcie znamionowe), relację i długość linii, nazwę użytkownika, wykonawcę i rok budowy; tabliczki wykonać wg. wzoru 10b TOM 10 WBSE
- dodatkowo oznaczniki linii kablowej odporne na UV umieścić na słupach tuż powyżej osłony kabla;
- tabliczki wykonać wg. wzoru 11 TOM 10 WBSE
- kabel przy zejściu ze słupów i stacji układać w rurze BE160 do wys. 3 m;
- pozostawić po 4 m zapasu kabla przy słupach, złączu i stacji;
- Wraz z żyłami prądowymi projektowanych linii kablowych 3xXRUHAKXs 120/50mm² należy układać kanalizację światłowodową wykonaną rurą OPTO 40;
- kanalizację wykonać poprzez ułożenie bezpośrednio na linii SN jedną rurę ochronną polietylenową, o wysokiej gęstości RHDPE o przekroju $\Phi 40\text{mm}$ i grubości ścianki 3,7mm (OPTO 40), wzdłużnie rowkowaną z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie;
- kanalizację światłowodową układać we wspólnych przepustach z linią kablową zachowując maksymalny promień gięcia 0,65 m;
- łączenie poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej wykonać w sposób zapewniający hermetyczność z użyciem złączy skręcanych;
- końce kanalizacji zaczopować kapturkami zapewniającymi ochronę przed wnikaniem wody;
- kanalizację światłowodową zakończyć na przedpolu złącz ZKSN, stacji i słupów (nie wprowadzać kanalizacji do wnętrza obiektów);
- kanalizację światłowodową bezpośrednio związaną z linią kablową zabezpieczyć (oznaczyć) folią ochronną w sposób tożsamy jak linię kablową;
- rurociąg kanalizacji światłowodowej oznaczyć co 10 m tabliczkami wskazującymi relacje, oraz w miejscach łączenia poszczególnych odcinków po obu stronach złączy i po obu stronach wspólnych przepustów;
- po wybudowaniu kanalizacji światłowodowej należy wykonać badanie szczelności zgodnie z normą ZN-96TPSA-013. Protokół ze sprawdzenia szczelności kanalizacji światłowodowej winien być dołączony do dokumentacji powykonawczej budowanej linii kablowej SN;
- kanalizacja światłowodowa przewidywana jest jako instalacja teletechniczna tylko dla potrzeb OSD i jest związana bezpośrednio z linią kablową SN, inwentaryzacja geodezyjna dla tak wybudowanej linii kablowej winna być oznaczana jedną linią z opisem „eSi” (kabel średniego napięcia + instalacja inna).

UWAGA:

Przed rozpoczęciem wykopów należy potwierdzić głębokości istniejącego uzbrojenia podziemnego - przekopy kontrolne.

Budowa słupów w linii napowietrznej SN-15kV:

- w istniejącej linii Sieradz – 15-go Grudnia 3xAFI 6-35 mm² (układ przewodów trójkątny) wybudować słup E12/15+UP17 nr 7 z ustojem oraz dwoma rozłącznikami;

- w istniejącej linii Sieradz – Oś. Broniewskiego 3xAl 6-70 mm² (układ przewodów trójkątny) wybudować słup E12/25+SFP122 nr 7 z ustojem i rozłącznikiem;
- w istniejącej linii Sieradz – 15-go Grudnia 3xAl 6-35 mm² (układ przewodów trójkątny) wybudować słup E12/15+UP17 nr 17 z ustojem i rozłącznikiem;
- w istniejącej linii Sieradz – Wierzbowa 3xAl 6-70 mm² (układ przewodów płaski) wybudować słup E12/25+SFP122 nr 17 z ustojem i rozłącznikiem;
- uziemienie ochronne słupów - uziom TP1+1x6 (bednarka ocynkowana ogniowo FeZn 40x5 mm + pręt pomiedziowany 17,2mm dł. 6m); oporność uziomu ochronnego nie może przekroczyć 8,67 Ω (zalecenie PGE Dystrybucja), jeżeli po pomiarze nie zostanie osiągnięta wymagana oporność uziom rozbudować o dodatkowy uziom taśmowo – prętowy (bednarka ocynkowana ogniowo FeZn 25x4 mm + pręty pomiedziowane 17,2mm dł. 6m) układany wzdłuż projektowanej linii kablowej SN-15kV, do uziomu przyłączyć stalowe konstrukcje pod przewody i aparaturę, żyły powrotne kabli, ograniczniki przepięć;
- w przypadku konieczności wydłużenia istniejących przewodów zastosować przewód tego samego typu i przekroju co istniejąca linia.

Przebudowa odcinków linii nn 0,4 kV:

- w okolicy projektowanego słupa nr 7 w linii SN Sieradz – Oś. Broniewskiego kabel nn 0,4kV przedłużyć i przełożyć tak aby umożliwić wstawienie słupa linii SN;
- na dz. nr 115 zamontować złącze kablowe nn 0,4 kV typu ZK-3;
- istniejący kabel schodzący ze słupa na dz. nr 116 przeciąć, jeden koniec przedłużyć kablem YAKXs 4x35 mm² i obydwa końce kabla wprowadzić do projektowanego złącza ZK-3;
- słup linii nn 0,4kV wymienić na słup E10,5/10 z ustojem UP4+UP2;
- z projektowanego złącza ZK-3 poprowadzić linię kablową YAKXs 4x120 mm² zasilającą słup nr 34;
- na istn. słupie zamontować ograniczniki przepięć BOP-R 0,5/10 i uziemić łącznie z przewodem PEN – oporność uziomu nie może przekroczyć wartości 10 Ω, uziom wykonać jako szpilkowy (pręt pomiedziowany 17,2mm dł. 6m), jeżeli po pomiarze nie zostanie osiągnięta wymagana oporność uziom rozbudować o dodatkowe pręty pomiedziowane ϕ 17,2 mm połączone bednarką ocynkowaną ogniowo FeZn 25x4 mm, z uziomem połączyć przewody PEN obwodu rozdzielczego i oświetlenia ulicznego;
- proj. linie kablowe układać na głębokości min. 0,7 m, na warstwie piasku min. 10 cm, kabel zasypać warstwą piasku o grubości min. 10 cm, warstwą rodzimego gruntu o grubości min. 15 cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego; przy rozdzielnicy i złączu kablowym, w punktach załamań i wzdłuż trasy co 10 m kabel zaopatrzyć w oznaczniki zawierające: typ kabla (ilość, przekrój żył roboczych), ilość i przekrój żył roboczych, relację linii, wykonawcę i rok budowy, napięcie znamionowe linii; tabliczki wykonać wg. wzoru 10c TOM 10 WBSE
- przy słupie i złączu kablowym pozostawić po 2,5 m zapasu kabli; kable linii kablowych pod drogą i wjazdami układać metodą przycisku w rurach ochronnych SRS110 koloru niebieskiego na gł. min 1,2m.
- przy układaniu w jednym wykopie kabli 15 kV i 0,4 kV zachować min. odległość w poziomie 0,25 m.

UWAGA:

Należy dokonać aktualizacji numeracji słupów i złącz linii nn-0,4 kV.

Przed rozpoczęciem wykopów należy potwierdzić głębokości istniejącego uzbrojenia podziemnego - przekopy kontrolne.

Zakres robót rozbiórkowych.

Zgodnie z zawartą umową na wykonanie prac projektowych i ustaleniami z Inwestorem zakres rozbiórki elementów sieci elektroenergetycznej SN-15 kV będących własnością PGE Dystrybucja S.A. obejmuje:

- słupy żelbetowe z osprzętem i przewodami odcinka linii napowietrznej SN-15kV „Sieradz - Oś. Broniewskiego” - 18 kpl
- słupy żelbetowe z osprzętem i przewodami odcinka linii napowietrznej SN-15kV „Sieradz - Wierzbowa” - 1 kpl
- słupy żelbetowe z osprzętem i przewodami odcinka linii napowietrznej SN-15kV „Sieradz - 15-go Grudnia” - 13 kpl

Sposób prowadzenia prac rozbiórkowych.

Prace rozbiórkowe mogą być realizowane po wybudowaniu i uruchomieniu projektowanych odcinków sieci. Rozbiórka powinna być prowadzona metodą tradycyjną z użyciem sprzętu ręcznego i mechanicznego w sposób zapewniający maksymalny odzysk materiałów nadających się do ponownego użycia.

Kolejność wykonywania prac rozbiórkowych:

- zdemontować słupy, ich osprzęt i przewody przy użyciu dźwigu oraz ręcznie;
- wywieźć materiał porozbiórkowy przystosowanymi środkami transportu i zagospodarować zgodnie z wytycznymi PGE S.A. w celu dalszego wykorzystania lub utylizacji;
- wyrównać i uporządkować teren i przywrócić do stanu przed rozbiórką.

Sposób zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia.

Aby zapewnić bezpieczeństwo ludzi i mienia roboty rozbiórkowe powinny być wykonywane z uwzględnieniem następujących zasad:

- teren, na którym prowadzone są roboty rozbiórkowe, ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi - w widocznych miejscach ustawić tablice ostrzegawcze o zakazie wchodzenia w strefę niebezpieczną;
- zabezpieczyć powstałe wykopy;
- podczas wykonywania robót ziemnych zwracać szczególną uwagę na przebiegające w rejonie prac instalacje podziemne;
- pracownikom prowadzącym roboty rozbiórkowe, posiadającym stosowne kwalifikacje i uprawnienia oraz przeszkolenie w zakresie BHP udzielić instruktażu;
- podczas prowadzenia robót rozbiórkowych stosować się do przepisów BHP, pracowników pracujących na wysokości powyżej 4 m wyposażyć w pasy ochronne na linach umocowanych do trwałych elementów konstrukcji w danym momencie nie rozbieranych;
- prace rozbiórkowe prowadzić po dopuszczeniu i pod nadzorem specjalistycznej jednostki Rejonu Energetycznego.

Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci SN-15 kV zastosowano uziemienie ochronne. Uziemieniu ochronnemu podlega konstrukcja stalowa projektowanych słupów, złączy i stacji. Żył powrotna proj. kabli musi być połączona z instalacją uziemiającą proj. słupów, złącza i stacji. Należy sprawdzić skuteczność uziemienia ochronnego.

Jako ochronę dodatkową (ochronę przy uszkodzeniu) w sieci nn-0,4 kV zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania z zastosowaniem urządzeń ochronnych nadprądowych w układzie sieci TN-C - wkładki bezpiecznikowe o charakterystyka gG zabezpieczające obwody w proj. stacji transformatorowej. Zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami czas wyłączenia zasilania nie powinien przekraczać 5 s (dla obwodów rozdzielczych).

Uwagi ogólne.

Całość prac ujętych niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z wymaganiami stosownych ustaw, przepisów i norm technicznych oraz zasadami wiedzy technicznej. W szczególności należy zachować ostrożność pod względem b.h.p. W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne. Prace w pobliżu punktów osnowy geodezyjnej prowadzić ręcznie (z umocowaniem pionowych ścian wykopów), bez ich uszkodzenia, pod nadzorem geodety. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń i uwag zawartych w decyzjach, uzgodnieniach oraz oświadczeniach woli o udostępnienie nieruchomości.

Niniejszy projekt budowlany w branży elektrycznej stanowi dokumentację techniczną przewidzianą do realizacji z zachowaniem Prawa Autorskiego (ustawa z dn. 04.02.1994 – Dz.U. nr 80 z 2000 r. poz. 904 i nr 1288 poz. 1402). Każde odstępstwo od projektu winno być uzgodnione z autorem niniejszego opracowania. Autorzy niniejszego projektu budowlanego w branży elektrycznej oświadczają, że projekt jest kompletny i opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 47 z 2003 r. poz. 1133). Autorzy oświadczają także, że cały projekt został wykonany przy użyciu legalnego oprogramowania.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

Obliczenia zwarciove.

Warunki zwarciove w miejscach przyłączenia budowanych linii kablowych SN-15 kV do istniejących linii napowietrznych SN-15 kV.

Parametry zasilającego obwodu zwarciovego GPZ Sieradz – LSN os. Broniewskiego											
System			Linia kabł. 3xXRUHAKXs120			Linia napow. AFL-6 70			Rezyst. zastęp.	Reakt. zastęp.	Imped. zastęp.
Nap. znam.	Moc zwarc.	Reakt.	Rezyst. jednost.	Reakt. jednost.	Długość	Rezyst. jednost.	Reakt. jednost.	Długość			
U_n [kV]	S_s [MVA]	X_s [Ω]	r_0 [Ω/km]	x_0 [Ω/km]	l_0 [km]	r_1 [Ω/km]	x_1 [Ω/km]	l_1 [km]	R_Σ [Ω]	X_Σ [Ω]	Z_Σ [Ω]
15,75	250	1,091	0,328	0,107	0,150	0,443		0,370	0,213	1,293	1,310
Parametry zwarciove w miejscu przyłączenia											
Pocz. prąd zwarcia		Moc zwarc.	Prąd udarowy	Wsp. udaru	Do oblicz. wsp.ku	Prąd zwarcia	Wsp. prądu				
3 f	2 f					1 sek	1 sek				
J''_{k3} [kA]	J''_{k2} [kA]	S_z [MVA]	i_u [kA]	k_u [-]	R_Σ / X_Σ	J_{th} [kA]	k_c [-]				
7,645	6,613	208,3	11,749	1,09	0,2	8,027	1,05				

Parametry zasilającego obwodu zwarciovego GPZ Sieradz – LSN 15-go Grudnia											
System			Linia kabł. 3xXRUHAKXs120			Linia kabł. 3x120			Linia napow. AFL-6 70		
Nap. znam.	Moc zwarc.	Reakt.	Rezyst. jednost.	Reakt. jednost.	Długość	Rezyst. jednost.	Reakt. jednost.	Długość	Rezyst. jednost.	Reakt. jednost.	Długość
U_n [kV]	S_s [MVA]	X_s [Ω]	r_0 [Ω/km]	x_0 [Ω/km]	l_0 [km]	r_1 [Ω/km]	x_1 [Ω/km]	l_1 [km]	r_1 [Ω/km]	x_1 [Ω/km]	l_1 [km]
15,75	250	1,091	0,328	0,107	0,140	0,328	0,107	0,254	0,443	0,395	0,370
c.d.											
Parametry zwarciove w miejscu przyłączenia											
Rezyst. zastęp.	Reakt. zastęp.	Imped. zastęp.	Pocz. prąd zwarcia		Moc zwarc.	Prąd udarowy	Wsp. udaru	Do oblicz. wsp.ku	Prąd zwarcia	Wsp. prądu	
			3 f	2 f							
R_Σ [Ω]	X_Σ [Ω]	Z_Σ [Ω]	J''_{k3} [kA]	J''_{k2} [kA]	S_z [MVA]	i_u [kA]	k_u [-]	R_Σ / X_Σ	J_{th} [kA]	k_c [-]	
0,293	1,280	1,313	7,628	6,598	207,8	11,723	1,09	0,2	8,009	1,05	

Parametry zasilającego obwodu zwarciovego GPZ Sieradz – LSN Wierzbowa											
System			Linia kabł. 3xXRUHAKXs120			Linia napow. AFL-6 70			Rezyst. zastęp.	Reakt. zastęp.	Imped. zastęp.
Nap.	Moc	Reakt.	Rezyst.	Reakt.	Długość	Rezyst.	Reakt.	Długość			

znam.	zwarc.		jednost.	jednost.		jednost.	jednost.				
U_n [kV]	S_s [MVA]	X_s [Ω]	r_0 [Ω/km]	x_0 [Ω/km]	l_0 [km]	r_1 [Ω/km]	x_1 [Ω/km]	l_1 [km]	R_Σ [Ω]	X_Σ [Ω]	Z_Σ [Ω]
15,75	250	1,091	0,328	0,107	0,148	0,443	0,395	1,700	0,802	1,779	1,951
Parametry zwarciove w miejscu przyłączenia											
Pocz. prąd zwarcia		Moc zwarc.	Prąd udarowy	Wsp. udaru	Do oblicz. wsp.ku	Prąd zwarcia 1 sek	Wsp. prądu 1 sek				
3 f	2 f										
J''_{k3} [kA]	J''_{k2} [kA]	S_z [MVA]	i_u [kA]	k_u [-]	R_Σ / X_Σ	J_{th} [kA]	k_c [-]				
5,133	4,440	139,9	7,888	1,09	0,5	5,389	1,05				

Wzory:

$$X_s = \frac{1,1 \times U_n^2}{S_s} \quad Z_z = \sqrt{(R_\Sigma^2 + X_\Sigma^2)} \quad I_p = \frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3} \times Z_z} \quad S_z = \sqrt{3} \times U_n \times I_p$$

$$I_{th} = k_c \times I_p$$

Parametry zwarciove linii kablowej SN, obliczenia obciążalności długotrwałej.

Projektowane kable XRUHAKXs 120/50 12/20kV zaprojektowane zgodnie z wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w GK PGE ma następujące parametry:

- największa dopuszczalna wartość prądu zwarciovego 1-sekundowego $J_{th(120)} = 11,3$ kA
- największa dopuszczalna wartość prądu zwarciovego 1-sekundowego żyły powrotnej $J_{thp(120)} = 10,0$ kA,
- obciążalność prądowa długotrwała kabla ułożonego bezpośrednio w ziemi w układzie trójkątnym - $J_{d(120)} = 297$ A
- współczynnik korekcyjny przy ułożeniu w rurach i przepustach – 0,85

Obciążalność projektowanej linii kablowej ułożonej w osłonie rurowej:

$$XRUHAKXs 120/50 - 297 \text{ A} \times 0,85 = \mathbf{252 \text{ A}}$$

Projektowane kable spełniają warunek pod względem wytrzymałości zwarciovej.

Obliczenie obciążenia słupa funkcyjnego.

nr sł.	Typ słupa	Typ i przekrój linii	dop. obciążenie słupa	Naciąg przewodów linii	Naciąg przewodów przyłączy	obciążenie wiatrem przewodów i słupa	obciążenie wiatrem oprawy	suma obciążeń wzdłuż linii	suma obciążeń poprzecznie do linii	suma wypadkowa obciążeń	warunek obciążenia słupa	typ ustoju
			P_{uw}	N_p	N_r	P_s	P_o	P_u	P_z	$P = P_z + P_u$	$P_{uw} > P$	-
			[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	TAK/NIE	-
SN6	Kgo-E12/25	3xAFL-6 70	2500	2100	0	75	0	2160	75	2161	TAK	SFP122
SN7	K2go-E12/15	3xAFL-6 35	1500	1200	0	99	0	1260	99	1263	TAK	UP17
SN17	Kgo-E12/15	3xAFL-6 35	1500	1200	0	72	0	1260	72	1262	TAK	UP17
SN18	Kgo-E12/25	3xAFL-6 70	2500	2100	0	99	0	2160	99	2162	TAK	SFP122

nn34	KK34 E10,5/10	AsXSn 4x70	1000	560	0	94	0	620	78	653	TAK	UP4+UP2
------	------------------	------------	------	-----	---	----	---	-----	----	-----	-----	---------

4. WYKAZ MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.

Zestawienie podstawowych materiałów do montażu.

- słup K2go-E12/15 (układ przewodów trójkątny) + fundament UP17 2 x (rozłącznik - RN-III 24/40-100A W-K-V z napędem ręcznym + 3 x ograniczniki przepięć - SBK-I 21/10) + uziom otokowy TP1+1x6, oraz taśmowo-prętowy z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 25x4 mm i prętów stalowych pomiedziowanych ϕ 17,2 1 kpl
- słup Kgo-E12/15 (układ przewodów trójkątny) + fundament UP17 1 x rozłącznik - RN-III 24/40-100A W-K-V z napędem ręcznym + 3 x ograniczniki przepięć - SBK-I 21/10 + uziom otokowy TP1+1x6, oraz taśmowo-prętowy z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 25x4 mm i prętów stalowych pomiedziowanych ϕ 17,2 1 kpl
- słup Kgo-E12/25 (układ przewodów trójkątny) + fundament SFP122 1 x rozłącznik - RN-III 24/40-100A W-K-V z napędem ręcznym + 3 x ograniczniki przepięć - SBK-I 21/10 + uziom otokowy TP1+1x6, oraz taśmowo-prętowy z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 25x4 mm i prętów stalowych pomiedziowanych ϕ 17,2 1 kpl
- słup Kgo-E12/25 (układ przewodów płaski) + fundament SFP122 1 x rozłącznik - RN-III 24/40-100A W-K-V z napędem ręcznym + 3 x ograniczniki przepięć - SBK-I 21/10 + uziom otokowy TP1+1x6, oraz taśmowo-prętowy z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 25x4 mm i prętów stalowych pomiedziowanych ϕ 17,2 1 kpl
- słup ON-E10,5/10 + fundament UP4+UP2 ograniczniki przepięć - 3xBOP-R 0,5/10 kA + uziom otokowy TP1+1x6, oraz taśmowo-prętowy z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 25x4 mm i prętów stalowych pomiedziowanych ϕ 17,2 1 kpl
- złącze kablowe ZK-SN/TPM-3/LLL w obudowie żelbetowej (2 części), rozdzielnica SN w izolacji SF6 TPM 3 pola liniowe L (630 A) z napędami silnikowymi, sensorami, napięcia, prądu i czujnikami zwarć, uziom otokowy, oraz taśmowo-prętowy z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 40x5 mm i prętów stalowych pomiedziowanych ϕ 17,2 1 kpl
- złącze kablowe ZK-SN/TPM-4/LLLL w obudowie żelbetowej (2 części), rozdzielnica SN w izolacji SF6 TPM 4 pola liniowe L (630 A) z napędami silnikowymi, sensorami, napięcia, prądu i czujnikami zwarć, uziom otokowy, oraz taśmowo-prętowy z bednarki ocynkowanej ogniowo FeZn 40x5 mm i prętów stalowych pomiedziowanych ϕ 17,2 1 kpl
- kabel XRUHAKXs 1x120/50 mm² 12/20kV 14436 m
- głowica zewnętrzna, zimnokurczliwa typu QTII 93-EB 63-2PL 6 kpl
- głowica wewnętrzna, zimnokurczliwa typu QTII 93-EB 63-1PL 2 kpl
- głowica konektorowa „T” 12/20kV typu K430TB 7 kpl
- ochronniki przepięć konektorowe 300PB-10SA-22N 3 kpl
- linka AAsXSn 70 mm² 150 m
- rura osłonowa DVK 160 czerwona 912 m
- rura osłonowa SRS 160 czerwona 918 m
- rura osłonowa PS 110 niebieska 1,5 m
- rura osłonowa DVK 110 niebieska 1,5 m
- rura osłonowa BE 160 z uchwytyami 17,5 m
- rura osłonowa OPTO 40 ze złączkami 4481 m

Zestawienie podstawowych materiałów z demontażu.

-	słup żelbetowy linii 15 kV z osprzętem	34 kpl
-	słup żelbetowy linii 0,4 kV z osprzętem	1 kpl
-	linka AFI-6	10400 m
-	linka Al	352 m

5. WSPÓŁRZĘDNE GEODEZYJNE.

e1: X=5718906.72 Y=6548941.74
e2: X=5718924.48 Y=6548947.92
e3: X=5718923.75 Y=6548946.98
e4: X=5718927.02 Y=6548937.55
e5: X=5718933.37 Y=6548919.27
e6: X=5718934.59 Y=6548920.53
e7: X=5718934.73 Y=6548919.48
e8: X=5718934.37 Y=6548919.65
e9: X=5718933.86 Y=6548921.06
e10: X=5718934.03 Y=6548921.41
e11: X=5718929.30 Y=6548915.08
e12: X=5718933.91 Y=6548904.72
e13: X=5718949.68 Y=6548870.66
e14: X=5718959.41 Y=6548851.66
e15: X=5718972.95 Y=6548828.44
e16: X=5718988.17 Y=6548803.70
e17: X=5718988.73 Y=6548803.62
e18: X=5718991.44 Y=6548798.99
e19: X=5719005.32 Y=6548775.70
e20: X=5719011.51 Y=6548766.02
e21: X=5719016.21 Y=6548757.68
e22: X=5719028.92 Y=6548735.46
e23: X=5719033.47 Y=6548727.99
e24: X=5719050.18 Y=6548701.21
e25: X=5719065.61 Y=6548674.44
e26: X=5719074.12 Y=6548660.68
e27: X=5719089.40 Y=6548634.84
e28: X=5719090.45 Y=6548634.79
e29: X=5719095.76 Y=6548625.89
e30: X=5719107.12 Y=6548607.01
e31: X=5719116.05 Y=6548592.24
e32: X=5719128.80 Y=6548572.01
e33: X=5719115.03 Y=6548563.77
e34: X=5719113.27 Y=6548562.44
e35: X=5719113.07 Y=6548560.40
e36: X=5719111.77 Y=6548552.34
e37: X=5719110.97 Y=6548546.10
e38: X=5719110.29 Y=6548539.89
e39: X=5719110.52 Y=6548538.52
e40: X=5719112.71 Y=6548536.24
e41: X=5719110.53 Y=6548532.26
e42: X=5719109.62 Y=6548530.97
e43: X=5719103.49 Y=6548526.28
e44: X=5719076.09 Y=6548498.55
e45: X=5719068.47 Y=6548490.69
e46: X=5719053.32 Y=6548475.38
e47: X=5719047.19 Y=6548469.13
e48: X=5719043.50 Y=6548465.33
e49: X=5719040.93 Y=6548462.27
e50: X=5719037.93 Y=6548458.97
e51: X=5719037.42 Y=6548458.44
e52: X=5719032.51 Y=6548453.91
e53: X=5719019.22 Y=6548442.62
e54: X=5719015.02 Y=6548438.88
e55: X=5719014.33 Y=6548438.22
e56: X=5718990.36 Y=6548415.81
e57: X=5718985.29 Y=6548410.40
e58: X=5718975.96 Y=6548400.77
e59: X=5718972.96 Y=6548397.99
e60: X=5718951.21 Y=6548376.37
e61: X=5718929.80 Y=6548355.05
e62: X=5718913.47 Y=6548338.84

e63: X=5718874.87 Y=6548300.62
e64: X=5718864.05 Y=6548289.89
e65: X=5718849.62 Y=6548275.42
e66: X=5718836.07 Y=6548264.04
e67: X=5718834.92 Y=6548262.95
e68: X=5718821.78 Y=6548252.59
e69: X=5718820.35 Y=6548251.61
e70: X=5718813.71 Y=6548246.11
e71: X=5718782.25 Y=6548224.72
e72: X=5718780.34 Y=6548223.60
e73: X=5718774.06 Y=6548219.40
e74: X=5718765.14 Y=6548213.58
e75: X=5718729.67 Y=6548195.70
e76: X=5718671.74 Y=6548172.18
e77: X=5718667.88 Y=6548170.79
e78: X=5718660.91 Y=6548168.28
e79: X=5718651.36 Y=6548166.61
e80: X=5718645.08 Y=6548166.26
e81: X=5718611.53 Y=6548158.41
e82: X=5718581.64 Y=6548156.45
e83: X=5718581.69 Y=6548158.52
e84: X=5718581.70 Y=6548159.01
e85: X=5718582.90 Y=6548158.99
e86: X=5718582.93 Y=6548160.09
e87: X=5718580.53 Y=6548160.14
e88: X=5718580.50 Y=6548159.04
e89: X=5718578.98 Y=6548158.58
e90: X=5718575.82 Y=6548185.93
e91: X=5718574.83 Y=6548194.41
e92: X=5718573.19 Y=6548194.48
e93: X=5718580.51 Y=6548156.38
e94: X=5718574.61 Y=6548152.45
e95: X=5718540.14 Y=6548151.89
e96: X=5718538.55 Y=6548151.41
e97: X=5718506.00 Y=6548150.91
e98: X=5718503.56 Y=6548151.31
e99: X=5718483.12 Y=6548152.39
e100: X=5718478.20 Y=6548152.66
e101: X=5718477.20 Y=6548167.93
e102: X=5718457.42 Y=6548153.78
e103: X=5718452.87 Y=6548155.47
e104: X=5718449.38 Y=6548155.78
e105: X=5718437.37 Y=6548156.34
e106: X=5718424.19 Y=6548156.99
e107: X=5718389.21 Y=6548160.08
e108: X=5718304.58 Y=6548168.09
e109: X=5718303.42 Y=6548168.88
e110: X=5718303.38 Y=6548171.30
e111: X=5718296.37 Y=6548171.94
e112: X=5718283.38 Y=6548172.52
e113: X=5718257.46 Y=6548181.16
e114: X=5718257.07 Y=6548182.34
e115: X=5718258.72 Y=6548186.86
e116: X=5718260.10 Y=6548199.01
e117: X=5718215.25 Y=6548203.73
e118: X=5718214.23 Y=6548202.53
e119: X=5718183.24 Y=6548206.34
e120: X=5718156.59 Y=6548205.92
e121: X=5718156.12 Y=6548221.61
e122: X=5718156.04 Y=6548225.71
e123: X=5718155.59 Y=6548246.85
e124: X=5718155.09 Y=6548246.84
e125: X=5718155.11 Y=6548245.64

e126: X=5718154.67 Y=6548245.63
e127: X=5718154.68 Y=6548244.67
e128: X=5718154.01 Y=6548245.62
e129: X=5718153.97 Y=6548248.02
e130: X=5718155.07 Y=6548248.04
e131: X=5718155.21 Y=6548264.63
e132: X=5718154.65 Y=6548264.63
e133: X=5718118.60 Y=6548259.62
e134: X=5718118.06 Y=6548259.58
e135: X=5718118.17 Y=6548259.06
e136: X=5718119.16 Y=6548219.61
e137: X=5718117.93 Y=6548193.11
e138: X=5718118.09 Y=6548193.11
e139: X=5718117.26 Y=6548263.45
e140: X=5718118.87 Y=6548263.61
e141: X=5718118.81 Y=6548263.94
e142: X=5718121.48 Y=6548263.89
e143: X=5718117.18 Y=6548263.85
e144: X=5718115.24 Y=6548274.61
e145: X=5718112.94 Y=6548285.31
e146: X=5718109.08 Y=6548308.86
e147: X=5718104.81 Y=6548330.60
e148: X=5718104.42 Y=6548332.47
e149: X=5718104.67 Y=6548333.37
e150: X=5718102.25 Y=6548393.97
e151: X=5718101.45 Y=6548394.46
e152: X=5718100.80 Y=6548409.26
e153: X=5718100.81 Y=6548421.25
e154: X=5718098.96 Y=6548421.26
e155: X=5718099.04 Y=6548430.04
e156: X=5718099.21 Y=6548462.88
e157: X=5718099.15 Y=6548464.37
e158: X=5718101.68 Y=6548465.16
e159: X=5718101.36 Y=6548472.25
e160: X=5718105.68 Y=6548478.48

e161: X=5718105.55 Y=6548480.78
e162: X=5718110.93 Y=6548480.95
e163: X=5718105.80 Y=6548481.80
e164: X=5718104.16 Y=6548511.61
e165: X=5718106.21 Y=6548525.83
e166: X=5718105.32 Y=6548533.05
e167: X=5718106.19 Y=6548535.36
e168: X=5718105.96 Y=6548556.72
e169: X=5718106.13 Y=6548562.30
e170: X=5718104.80 Y=6548562.27
e171: X=5718104.48 Y=6548565.06
e172: X=5718104.00 Y=6548575.74
e173: X=5718103.55 Y=6548599.19
e174: X=5718099.66 Y=6548599.75
e175: X=5718056.38 Y=6548612.95
e176: X=5718035.13 Y=6548608.45
e177: X=5718033.92 Y=6548609.16
e178: X=5718020.91 Y=6548607.42
e179: X=5718002.59 Y=6548612.15
e180: X=5717970.82 Y=6548622.21
e181: X=5717937.85 Y=6548631.28
e182: X=5717906.95 Y=6548640.57
e183: X=5717886.26 Y=6548646.81
e184: X=5717859.80 Y=6548654.54
e185: X=5717858.56 Y=6548654.29
e186: X=5717831.27 Y=6548662.60
e187: X=5717830.09 Y=6548662.60
e188: X=5717822.95 Y=6548659.27
e189: X=5717819.61 Y=6548647.35
e190: X=5717819.32 Y=6548647.42
e191: X=5717804.24 Y=6548650.95

Technical drawing of a distribution cabinet (ROZDZIELNICA SN) showing internal components, dimensions, and material specifications.

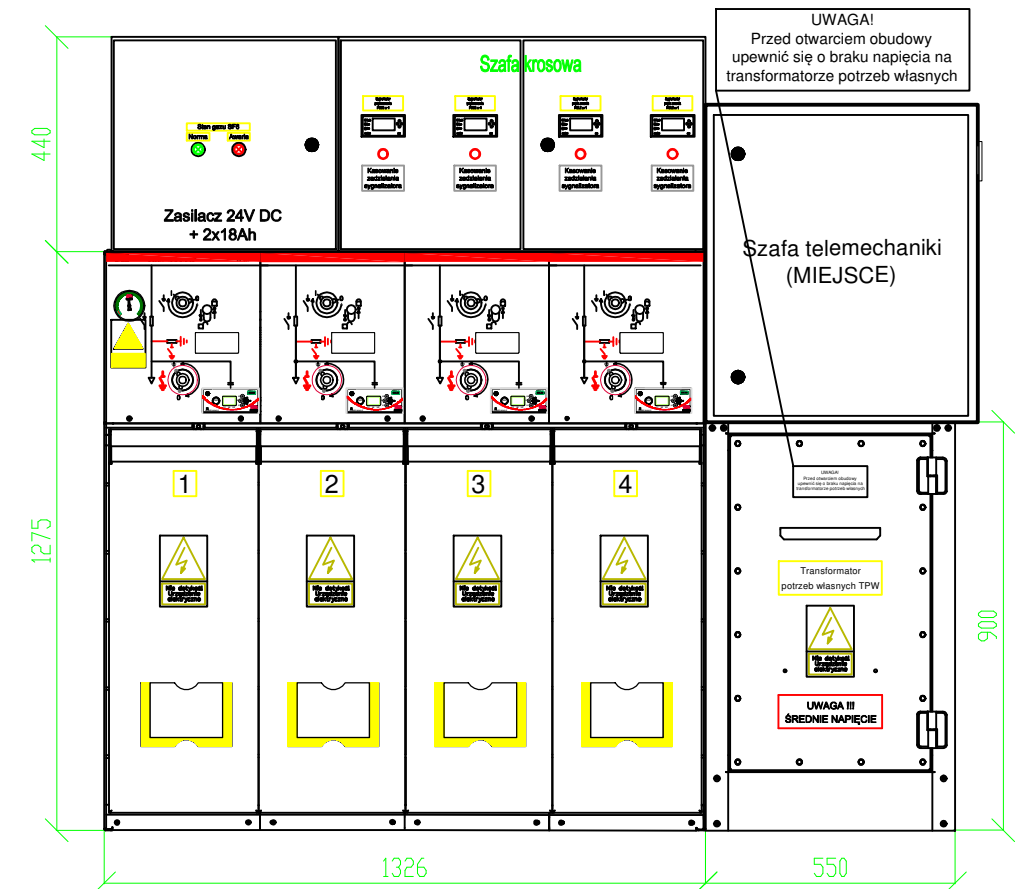
Dimensions:

- Overall width: 2550
- Overall height: 1810
- Internal width: 2400
- Internal height: 1650
- Bottom section height: 650
- Bottom section width: 1000
- Bottom section depth: 450
- Bottom section width: 350

Internal Components and Labels:

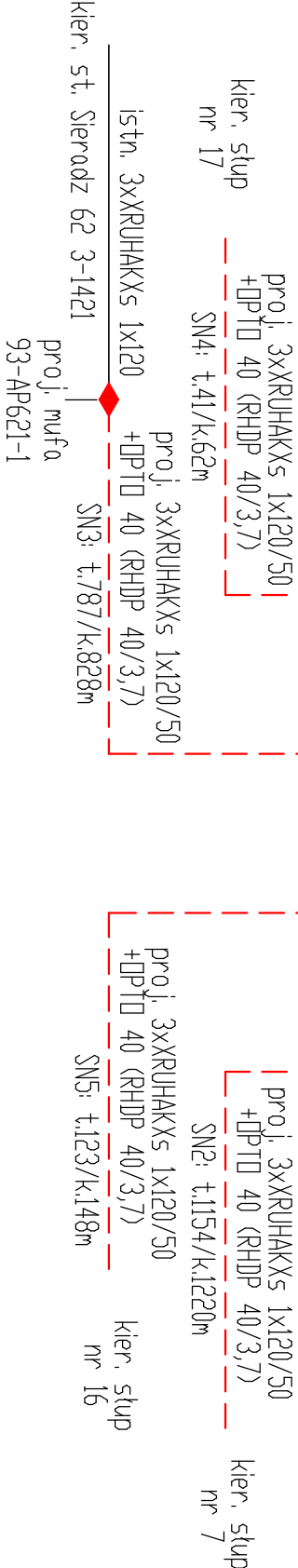
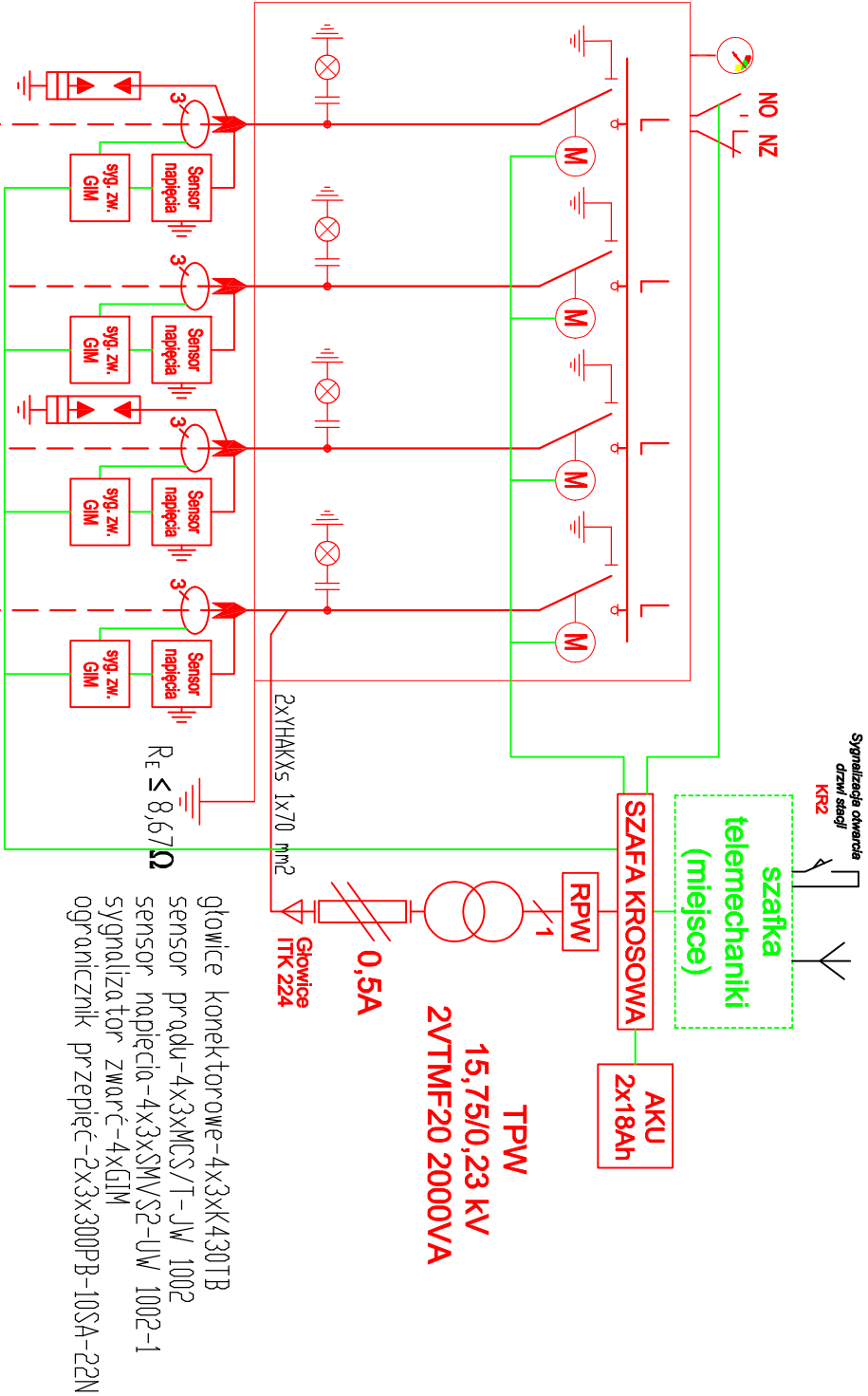
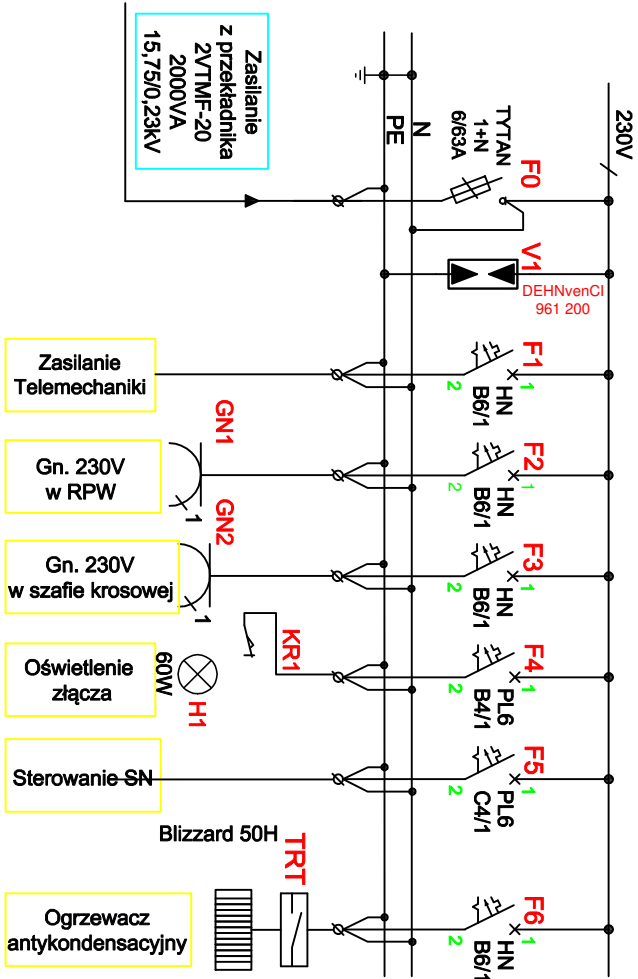
- ROZDZIELNICA SN (Distribution Cabinet)
- NR ZŁĄCZA (Number of Connections)
- Lampki sygnalizatora zwarcia (Short-circuit indicator lamps)
- złącze kontrolne (Control connection)
- FeZn 40x5 p. uziemiający (FeZn 40x5 grounding strip)
- wykop (Excavation)
- podsyпка piaskowa (Sandy bedding)
- podsyпка żwirowa (Gravel bedding)
- FeZn 40x5 uziom otokowy (FeZn 40x5 perimeter grounding)

- ### Widok z frontu



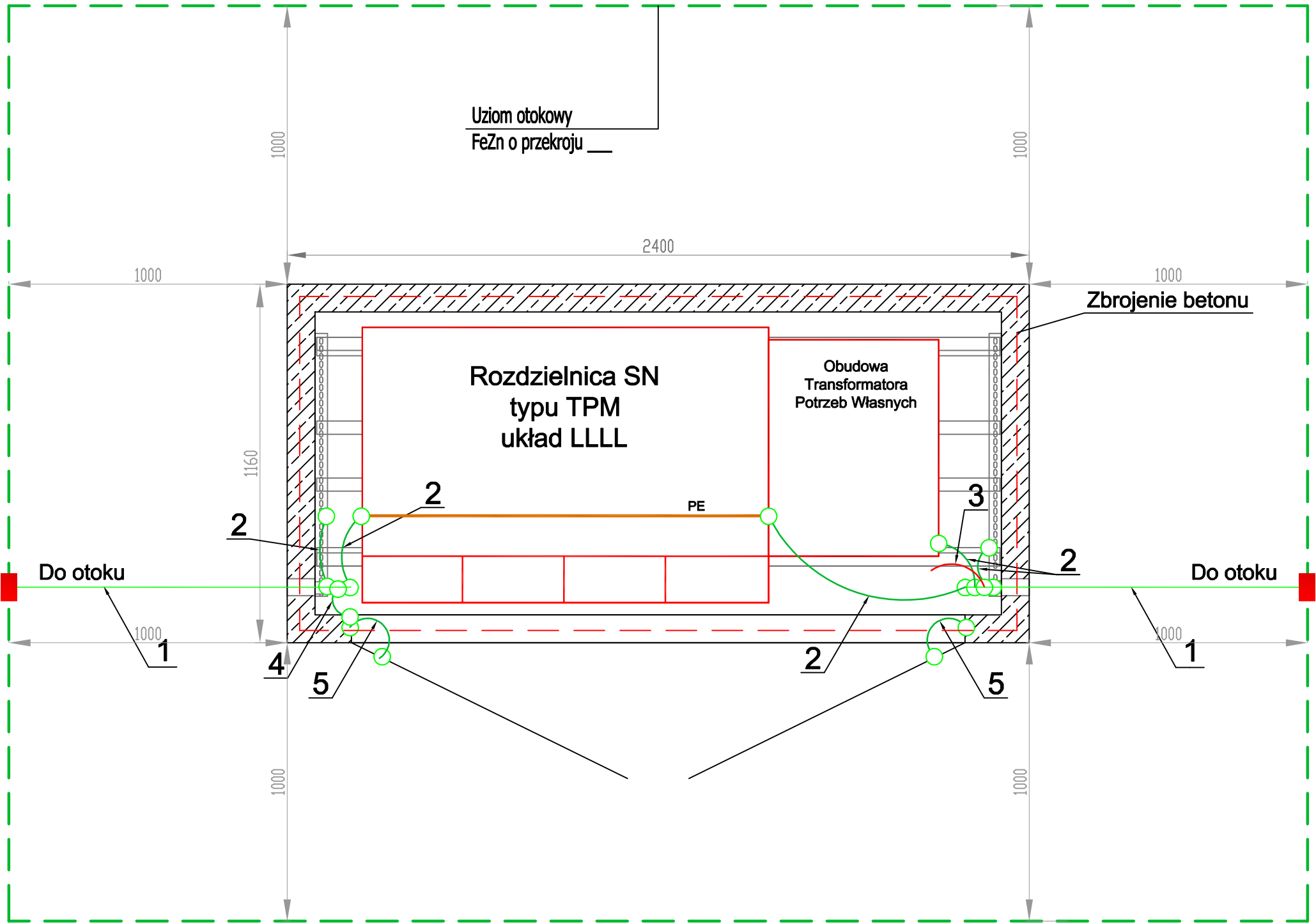
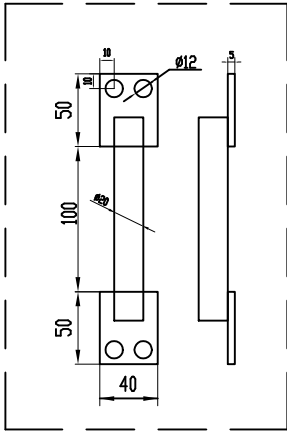
Biuro proj.		
Inwestor	PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	Nr rys. 4, 4 ₁
Obiekt	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz - Os. Broniewskiego wspólnie z Sieradz - 15-go Gрудnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do J-0-2814)	
Adres obiektu	dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 - obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY Widok złącza ZKSN 4p - LLLL.	Data: 09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis

Schemat rozdzielnicy RPW



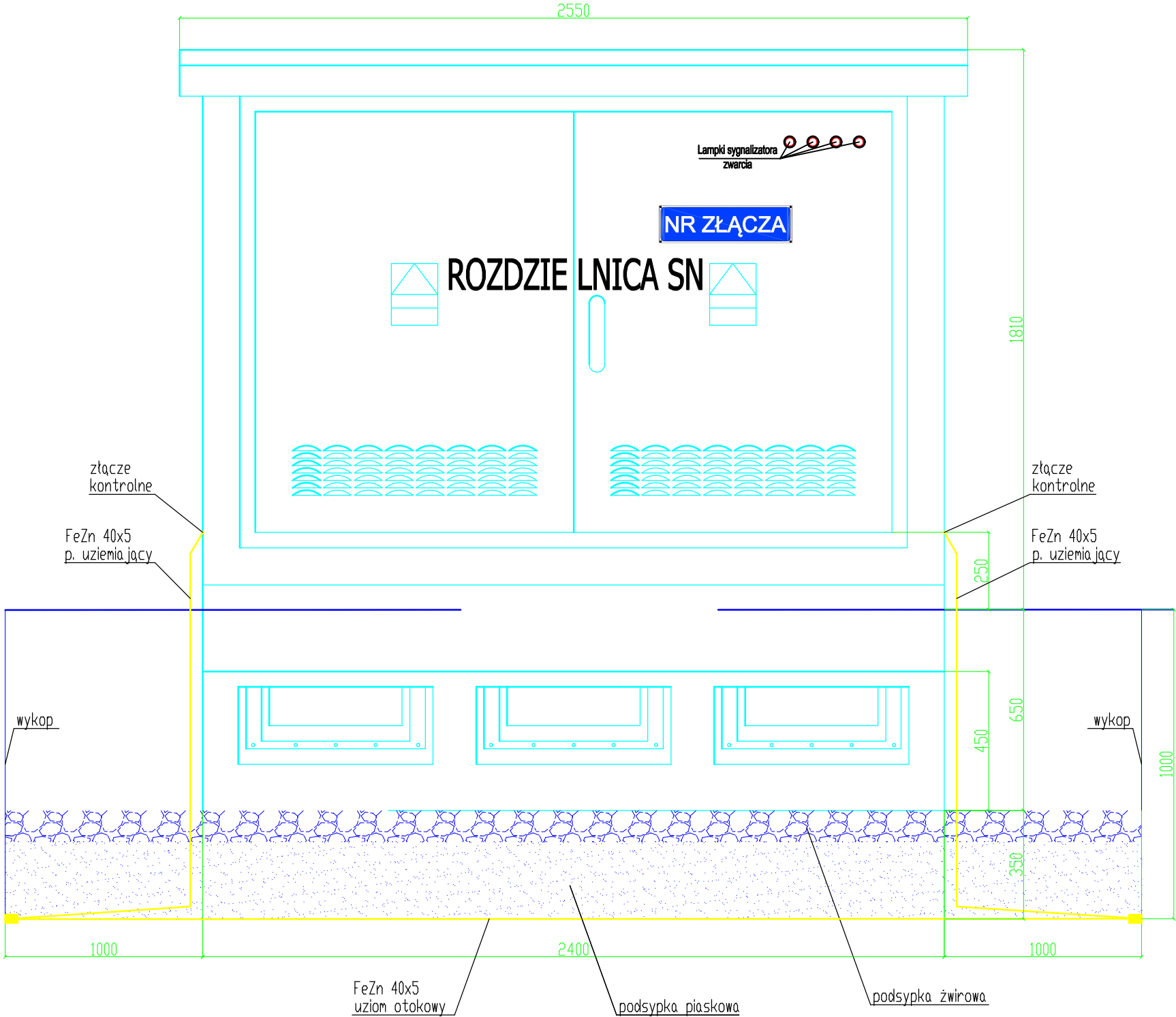
Biurowy projekt	<div><div></div><div>4,5</div></div>	
Investor		
Objekt		
Adres		
Tytuł rys.		
Asystent projektanta	Nazwisko i imię	
Projektant	Podpis	

rys. złącza kontrolnego

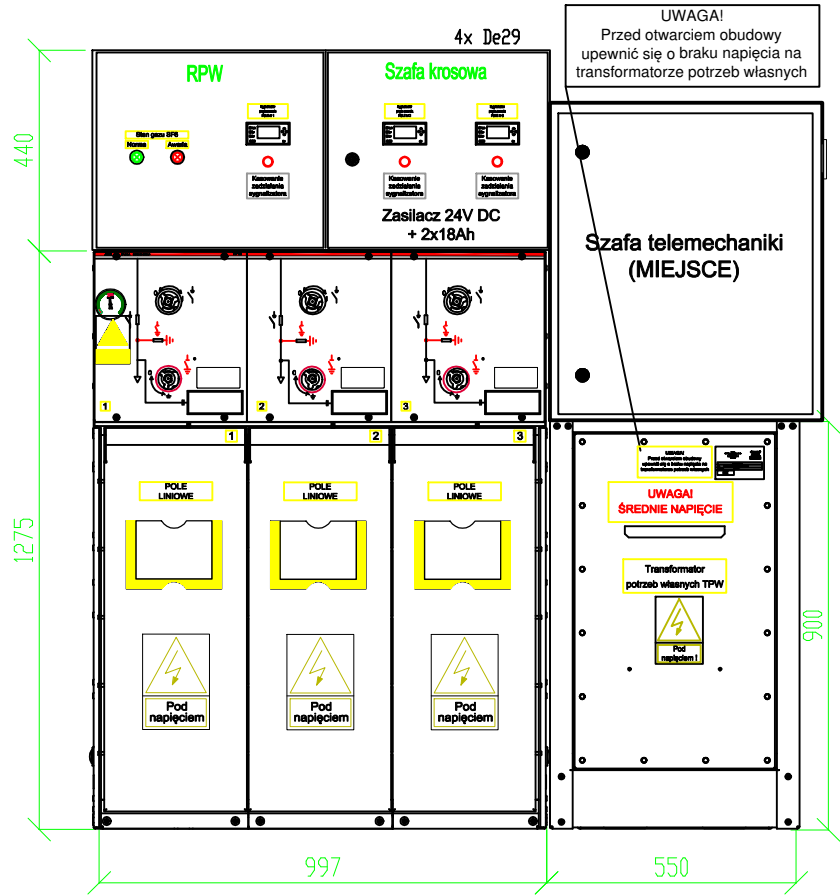


- 1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
2 - Przewód uziemiający LgY 70 mm²
3 - Przewód uziemiający LgY 70 mm² - uziemienie dachu
4 - Przewód uziemiający LgY 35 mm²
5 - Przewód uziemiający LgY 16 mm²

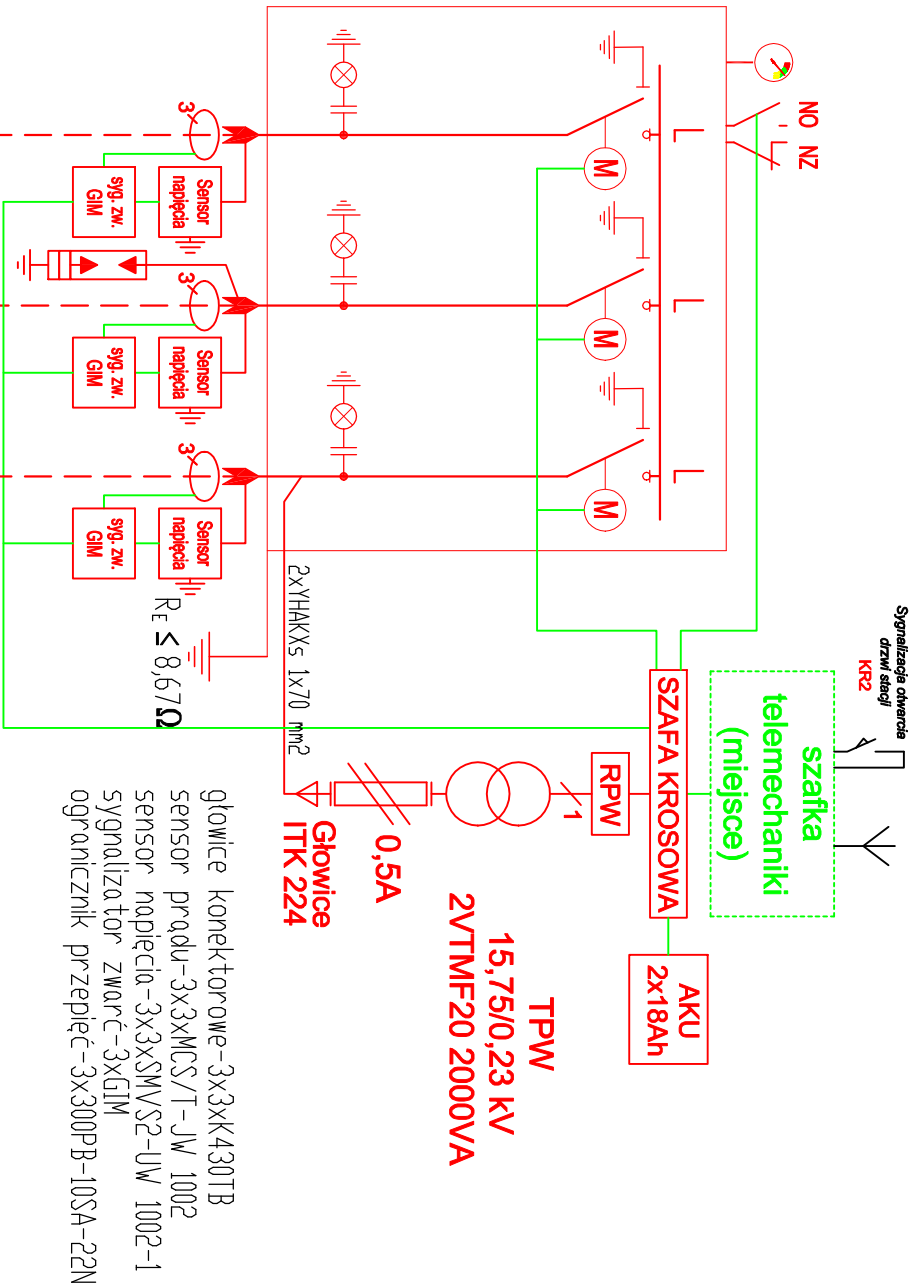
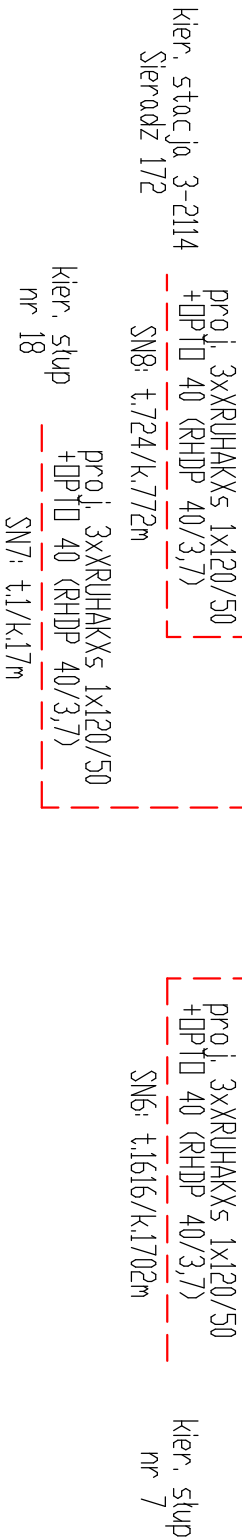
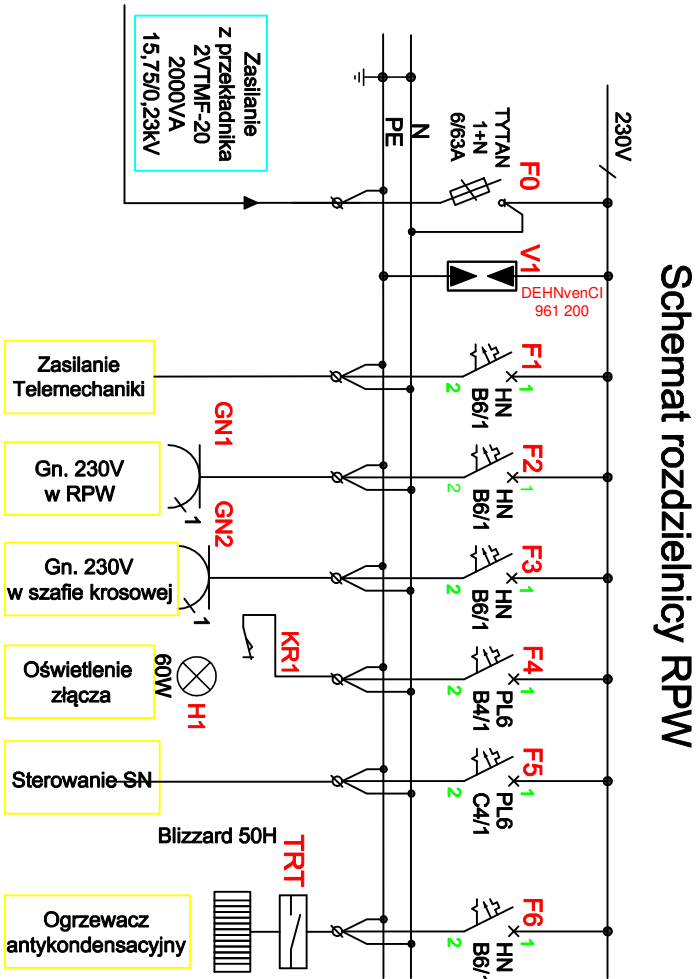
Biurowoj.		
Inwestor	PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	Nr rys.
Obiekt	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz - Os. Broniewskiego wspólnie z Sieradz - 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do 3-0-2814)	4,6,
Adres obiektu	dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 - obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY Uziemienie złącza ZKSN 4p - LLLL.	Data: 09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis



- UWAGI:**
- Proj. złącze kablowe 15 kV:
 - typ ZK-SN/TPM-3/LLL;
 - obudowa żelbetowa, 2 części;
 - rozd. SN w izolacji SF₆ typ TPM, 25 kV;
 - 3 pola liniowe (L) - 630 A;
 - rezerwa miejsca na szafkę telemechaniki;
 - uziom taśmowo-prętowy;
 - uziemienie ZK-SN - R_ε ≤ 8,67 Ω.

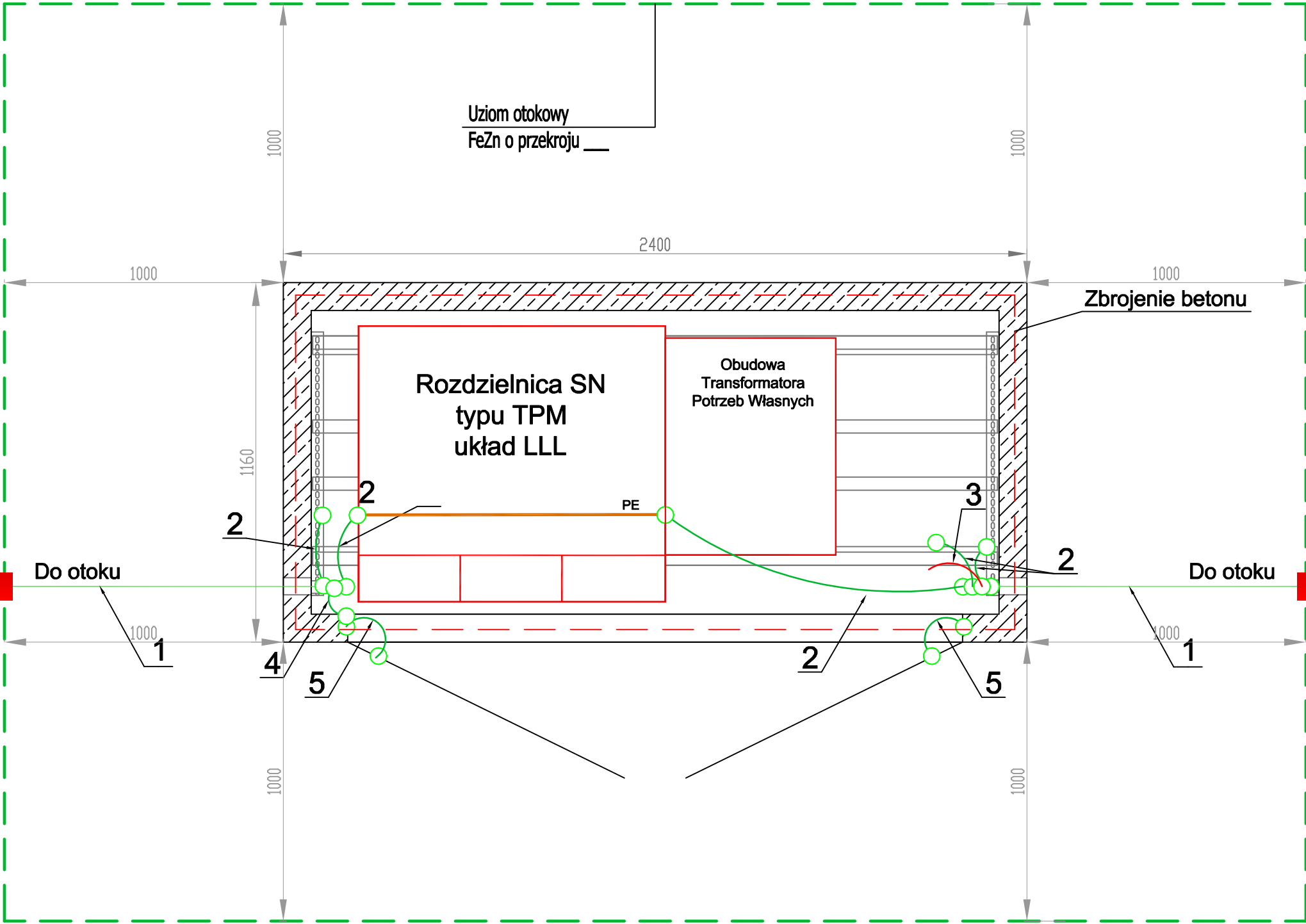
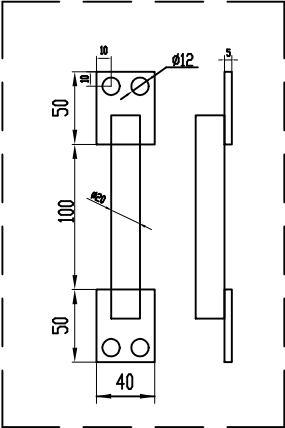


Biuro proj.		
Inwestor	PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	Nr rys.
Obiekt	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz - Os. Branieckiego wspólnie z Sieradz - 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do 3-0-2814)	4,7
Adres obiektu	dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 - obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY Widok złącza ZKSN 3p - LLL.	Data: 09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis



Biurowo proj.		Nr rys.
Inwestor	PCE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 214, 20-340 Lublin	4,8
Objekt	Przebudowa sieci 10 kV, linia 15 kV Sieradz - Os. Bronińskiego wspólnie z Sieradz - 15-go Gwiazdy (od Zastawki do Sieradz 172 oraz od Zastawki do 3-0-2014)	
Adres obiektu	dz. nr. 108, 132/4, 132/5, 135, 136 - obr. 25, 44, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/4, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr. 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY	Data:
	Schemat złącza ZKSN 3p - LLL.	09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię	Podpis

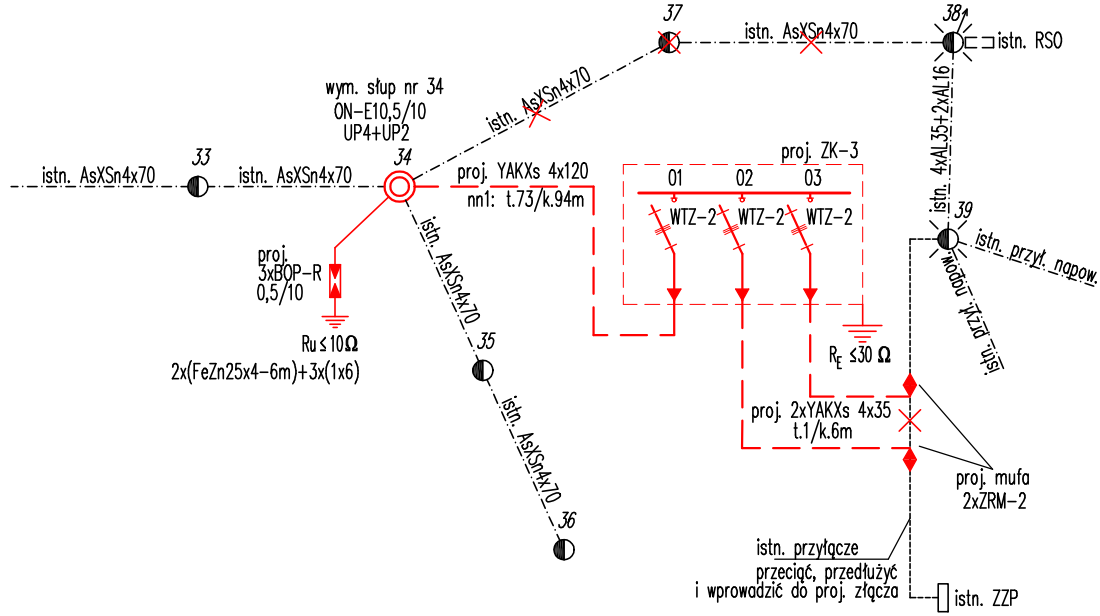
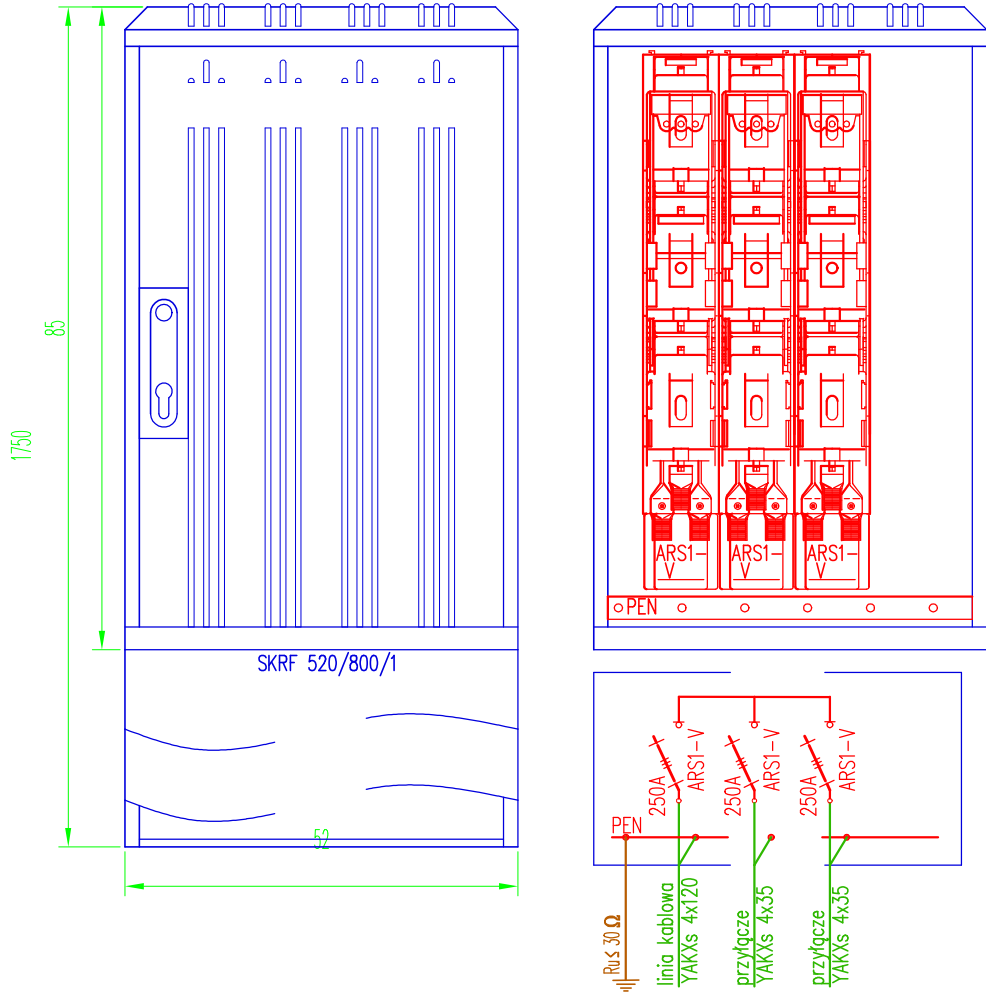
rys. złącza kontrolnego



- 1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
2 - Przewód uziemiający LgY 70 mm²
3 - Przewód uziemiający LgY 70 mm² - uziemienie dachu
4 - Przewód uziemiający LgY 35 mm²
5 - Przewód uziemiający LgY 16 mm²

Biuro proj.		
Inwestor	PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	Nr rys. 4,9
Objekt	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz - Os. Broniewskiego wspólnie z Sieradz - 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do 3-0-2814)	
Adres obiektu	dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 - obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY Uziemienie złącza ZKSN 3p - LLL.	Data: 09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis

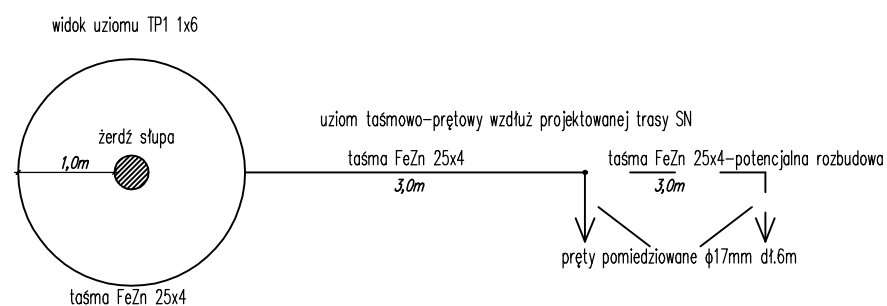
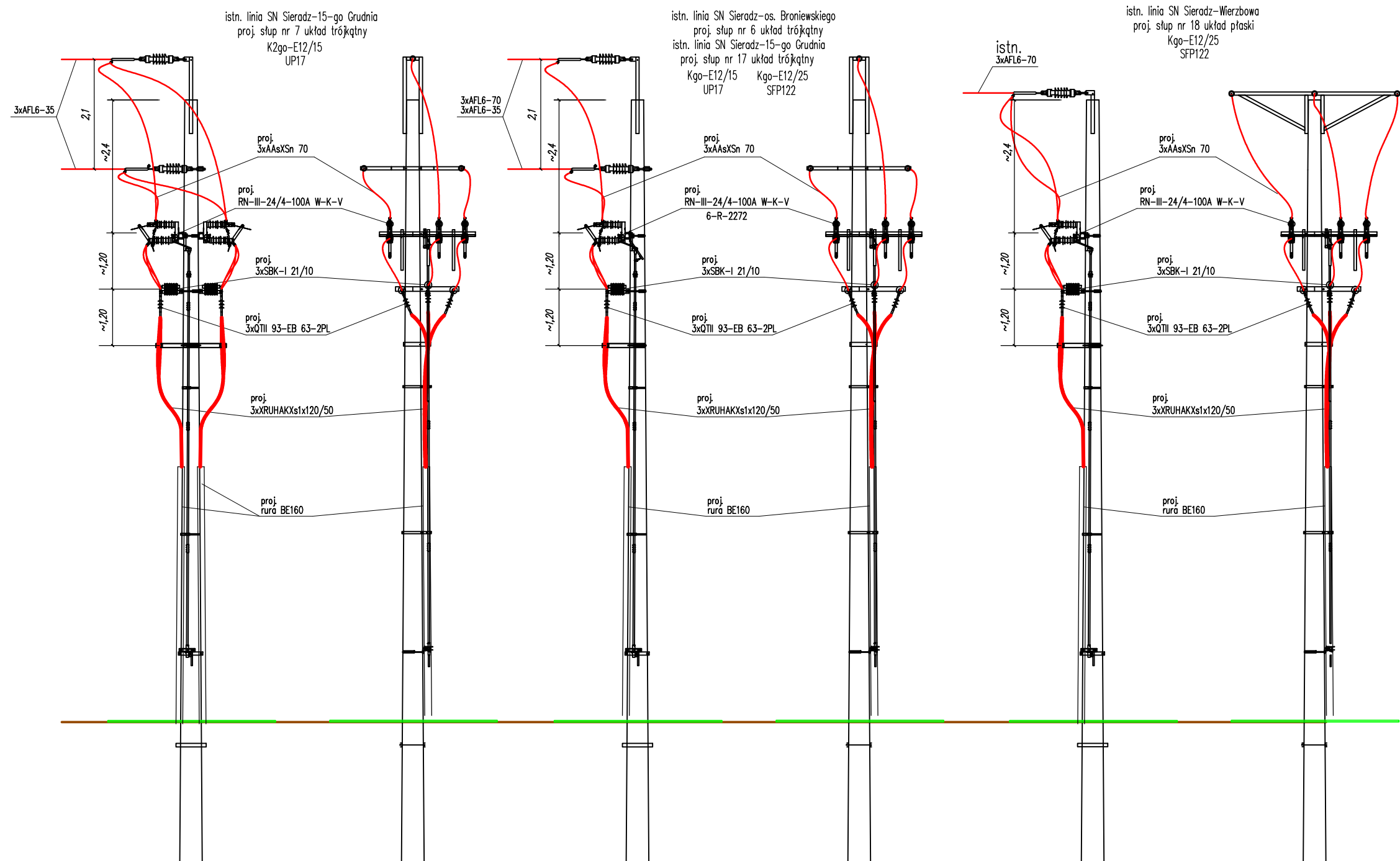
ZK3



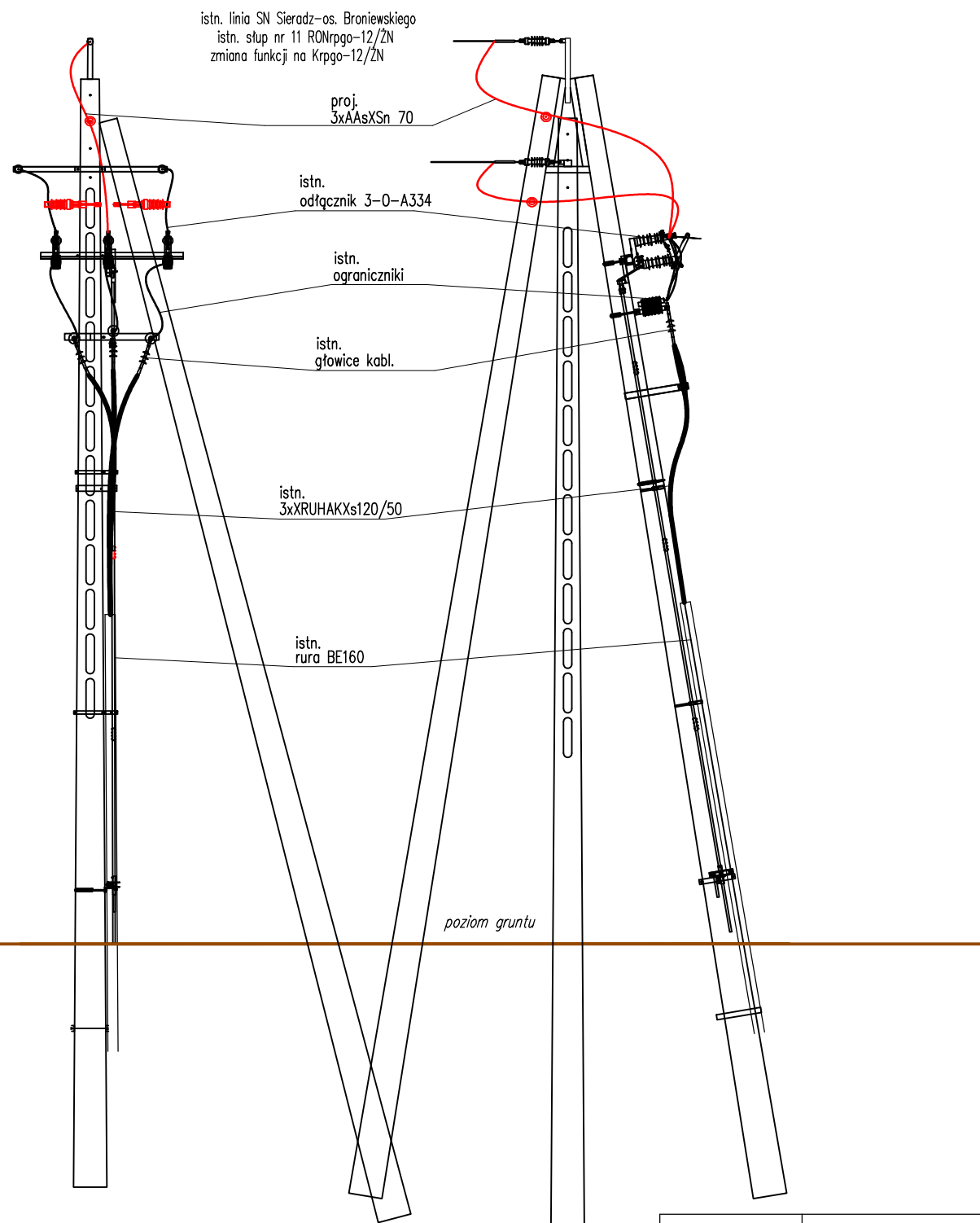
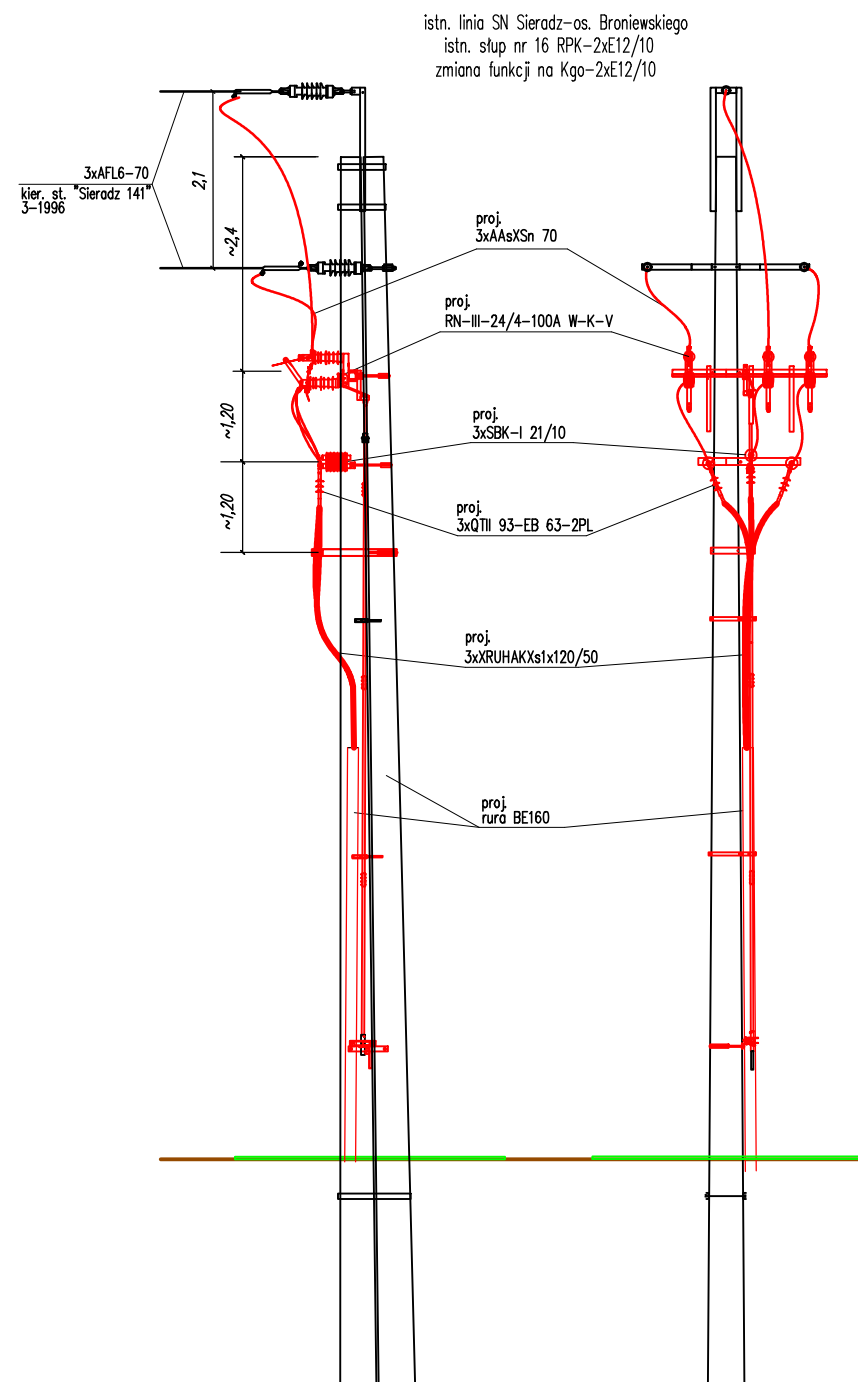
Uwaga:

1. Kolor czerwony – projektowane elementy sieci 15 i 0,4 kV.
2. Kolor czarny – istniejące elementy sieci 15 i 0,4 kV.

Biurowo		
Investor	PG&E Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	Nr rys.
Obiekt	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz - Os. Broniewskiego wspólnie z Sieradz - 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do 3-0-2814)	4.10
Adres obiektu	dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 - obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY	Data:
Skala: 1:1000	Schemat zmian linii nn, widok ztęcza.	09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis



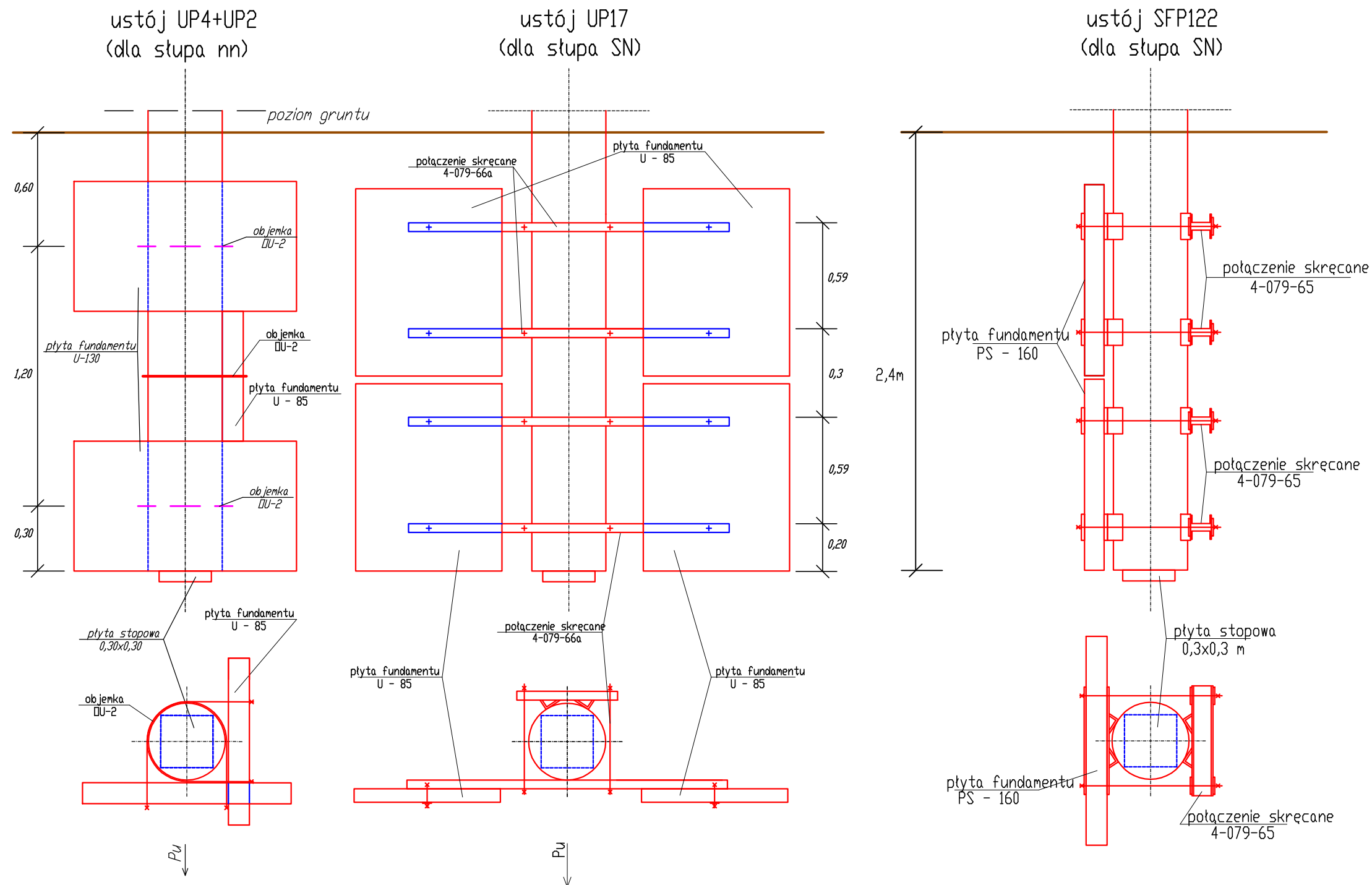
Biurowie projektowe		
Inwestor:	PG&E Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	
Obiekt:	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz - Os. Broniewskiego wspólnie z Sieradz - 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do 3-0-2814)	
Adres obiektu:	dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 - obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY. Widoki projektowanych słupów SN.	Data: 09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis



UWAGI:

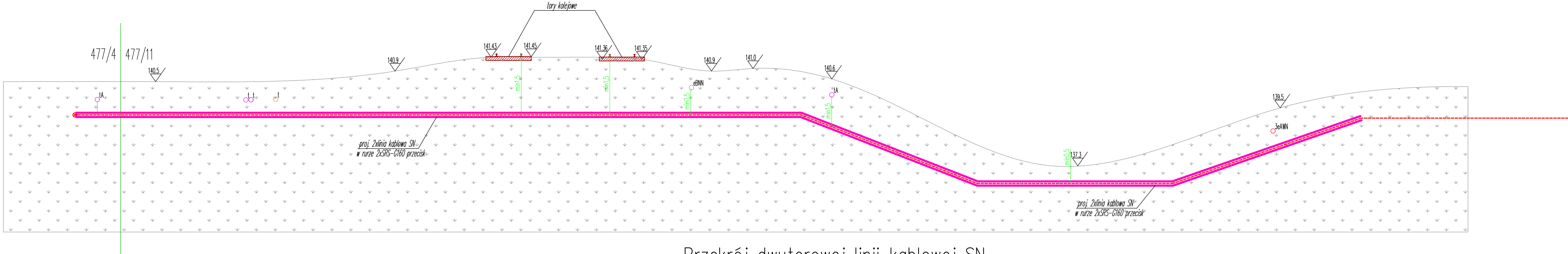
1. Projektowane elementy słupa 15 kV – kolor czerwony.
2. Istniejące elementy słupa 15 kV – kolor czarny.

Biuro proj.		
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	
Obiekt:	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz – Os. Broniewskiego wspólnie z Sieradz – 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do 3-O-2814)	
Adres obiektu:	dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 – obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 – obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 – obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 – obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY. Widoki istniejących słupów SN.	Nr rys. 4.11a.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Uprawnienia	Data: 09.2022 r.
		Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis

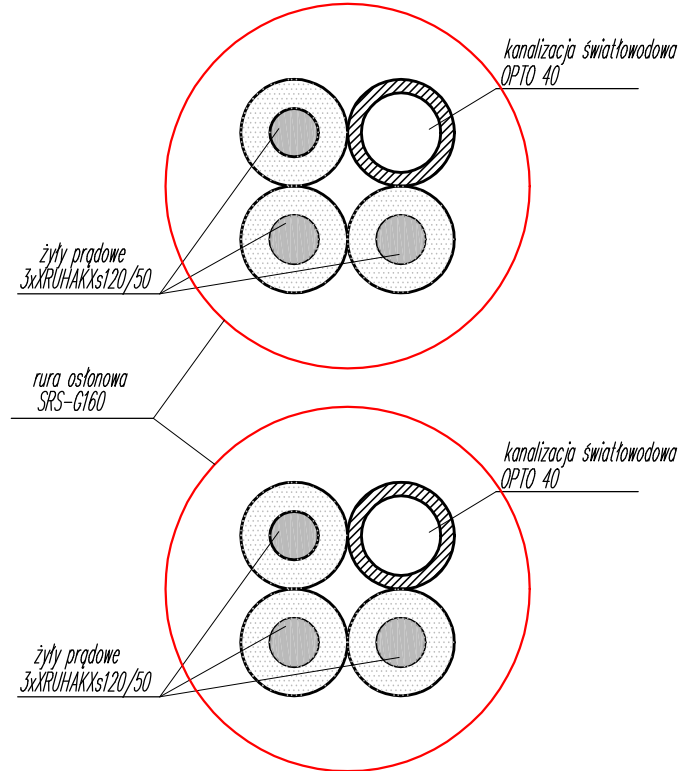


Biuro proj.		
Inwestor	PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	Nr rys. 4.12
Objekt	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz - Os. Broniewskiego wspólnie z Sieradz - 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do 3-0-2814) dz. nr: 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 - obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 - obr. 24, dz. nr: 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 - obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 - obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY Widok ustojów stupów.	Data: 09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Uprawnienia	Podpis

przekrój pod torowiskiem dz. nr 477/11 poprzecznie do trasy proj. linii kablowej



Przekrój dwutorowej linii kablowej SN



Biuro proj.		
Inwestor	PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20–340 Lublin	Nr rys.
Obiekt	Przebudowa sieci SN, linia 15 kV Sieradz – Os. Broniewskiego wspólnie z Sieradz – 15-go Grudnia (od Zakładników do Sieradz 172 oraz od Zakładników do J-0-2814)	4.13.
Adres obiektu	dz. nr. 108, 132/4, 132/5, 133/2, 135, 136 – obr. 25, 441, 446, 453, 456, 459, 460, 461, 462/1, 471, 472, 473, 474, 475, 477/4, 477/8, 477/11, 485/2 – obr. 24, dz. nr. 56, 115, 45, 132/1, 131/2, 128, 127, 125 – obr. 22, 5103, 5105, 5104/2, 5102/2, 5405, 5406 – obr. 15 m. Sieradz	
Tytuł rys.	PROJEKT TECHNICZNY	Data:
Skala: 1:1000	Profil trasy linii kablowej SN.	09.2022 r.
Asystent projektanta	Nazwisko i imię Upewnienia	Podpis
Projektant	Nazwisko i imię Upewnienia	Podpis