

PELEKTRYCZNE
PROJEKTY

USŁUGI PROJEKTOWE,
KOMPUTEROWO-BIUROWE
mgr inż. PIOTR PRUSINKIEWICZ
ul. Powstańców Wlkp. 33
63-500 OSTRZESZÓW
tel. kom. +48 608 376 002
e-mail: piotr.prusinkiewicz@onet.pl

PROJEKTOWANIE * EKSPERTYZY * OPINIE O STANIE TECHNICZNYM

ZADANIE:	<i>Przyłączenie do sieci el-en zakładu -kotłowni miejskiej w m. Ostrzeszów, ul. Przemysłowa (dz. nr 2040/28), gm. Ostrzeszów [Budowa przyłącza kablowego Sn, 15kV wraz ze stacją transf. - część abonencka]</i>		
OPRACOWANIE/ OBIEKT:	PROJEKT TECHNICZNY		
DZIAŁKI NR:	2040/28	2040/65	
OBRĘB:	0001 Ostrzeszów - miasto		
JEDNOSTKA EWIDENCJI:	OSTRZESZÓW		
KAT. OBIEKTU:	brak		
INWESTOR:	Zakład Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. ul. Kąpielowa 5, 63-500 Ostrzeszów		
ZLECENIODAWCA:	Zakład Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. ul. Kąpielowa 5, 63-500 Ostrzeszów		
ZLECENIE:	PA001/22	wg WP nr P/22/002383	
NR TOMU:	2	NR EGZ.:	I/III
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:	Zgłoszenie robót budowlanych Strona tytułowa Spis treści Opis projektu wykonawczego		
ADNOTACJE URZĘDOWE:	Uzgodniono pismem znak EOP/KD/4/2023/06/04416/PK		

<i>Funkcja</i>	<i>Imię i Nazwisko</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Prusinkiewicz (upr. nr. 359/ DOŚ /10) w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń	VI 2023	PROJEKTANT mgr inż. Piotr Prusinkiewicz (upr. nr. 359/DOŚ/10) w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych (bez ograniczeń)
KIEROWNIK PRACOWNI	mgr inż. Piotr Prusinkiewicz		KIEROWNIK PRACOWNI PROJEKTOWEJ

mgr inż. Piotr Prusinkiewicz

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

Spis tomów	2
Oświadczenie o kompletności dokumentacji	3
Warunki przyłączenia.....	4
Opis techniczny	9
Obliczenia techniczne	14
Zestawienie podstawowych materiałów dla przyłącza kablowego SN.....	21

RYSUNKI

1/4 PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU. Trasa przyłącza kablowego SN, Lokalizacja stacji transf. (E-01).....	22
2/4 Stacja MBST 17,5/630 MOP (E-02a, E-02b).....	24
3/4 Schemat zasilania (E-03)	25
4/4 Schemat dla układu pomiarowego (E-04)	26

SPIS TOMÓW DO DOKUMENTACJI:

Przyłączenie do sieci el-en zakładu -kotłowni miejskiej w m. Ostrzeszów, ul. Przemysłowa (dz. nr 2040/28), gm. Ostrzeszów [Budowa przyłącza kablowego Sn, 15kV wraz ze stacją transf. - część abonencka].

- I / IV Projekt zagospodarowania terenu [PZT] dla przyłącza kablowego SN
- II / IV Projekt techniczny [PT] elektroenergetycznego przyłącza kablowego SN
- III / IV Kosztorys nakładczy do projektu jw.
- IV / IV Kosztorys inwestorski do projektu jw.

OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Projekt został wykonany zgodnie z umową, warunkami technicznymi, obowiązującymi przepisami i normami, oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Oświadczam, że zostały uzyskane niezbędne zgody właścicieli działek, na których zaprojektowano budowę urządzeń elektroenergetycznych. Prawo własności działek zostało sprawdzone z danymi w księgach wieczystych. Zgadzam się ponieść wszelkie konsekwencje za szkody, jakie ewentualnie poniósłby *inwestor* w przypadku nieprawidłowości lub niekompletności zgód właścicieli gruntów na lokalizację urządzeń elektroenergetycznych.

Projektant:

PROJEKTANT
mgr inż. Piotr Prusinkiewicz
upr. nr: 339/DOS/10
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych (bez ograniczeń)



OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany pn.

Przyłączenie do sieci el-en zakładu -kotłowni miejskiej w m. Ostrzeszów, ul. Przemysłowa (dz. nr 2040/28), gm. Ostrzeszów [Budowa przyłącza kablowego Sn, 15kV wraz ze stacją transf. - część abonencka].

został wykonany zgodnie z treścią zlecenia, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Projektant:

PROJEKTANT
mgr inż. Piotr Prusinkiewicz
upr. nr: 339/DOS/10
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych (bez ograniczeń)



Ostrzeszów, 21.06.2023 r.

Numer: P/22/002383

Miejscowość: Kalisz

Data: 26-01-2022 r.

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Kaliszu

1. Przyłączany obiekt:

Nazwa: Kotłownia Miejska.

Adres (nr działki): OSTRZESZÓW, ul. Przemysłowa 21, dz. nr 2040/28.

2. Grupa przyłączeniowa: III.

3. Moc przyłączeniowa: 250 kW.

4. Miejsce przyłączenia:

- GPZ Ostrzeszów [02008],
- linia kablowa SN 15 kV typu 3xYHAKXS 1x70 mm² Ostrzeszów - 22007, na odcinku pomiędzy słupami nr 1 i 2 w linii SN zasilającej stację transformatorową 15/0,4 kV nr 21092 [nr ciągu: 02008/22].

5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

Zaciski głowicy kablowej w polu liniowym SN nr 03 (T) rozdzielnicy SN złącza kablowego SN. Głowica jest elementem linii SN 15 kV i pozostaje własnością Podmiotu Przyłączanego.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności urządzeń i eksploatacji pomiędzy stronami.

6. Rodzaj przyłącza: kablowe.

7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:

7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA.

7.1.1. Urządzenia WN i SN:

a) Zakres niezbędny do Rozbudowy Sieci:

- projektowane w ramach realizacji przyłączenia złącze kablowe SN 15 kV wpiąć przelotowo w linię kablową SN 15 kV typu 3xYHAKXS 1x70 mm² Ostrzeszów - 22007, na odcinku pomiędzy słupami nr 1 i 2 w linii SN zasilającej stację transformatorową 15/0,4 kV nr 21092 [nr ciągu: 02008/22],

b) Zakres niezbędny do realizacji Przyłącza:

- na terenie działki Podmiotu Przyłączanego należy pobudować złącze kablowe SN z 3 polową rozdzielnicą SN w układzie „KKT”. Pole nr 03 (T) w złączu kablowym SN w kierunku stacji abonenckich powinno posiadać funkcjonalność pola transformatorowego z wyłącznikiem o parametrach elektrycznych dostosowanych do potrzeb odbiorcy oraz zabezpieczeniem autonomicznym nastawionym selektywnie w stosunku do linii zasilającej.

Specyfikacja zabezpieczenia autonomicznego:

- działające na otwarcie wyłącznika w polu
- o wybieralnych charakterystykach prądowych zależnych i niezależnych dla zakłóceń międzyfazowych oraz niezależnych dla zakłóceń doziemnych
- kryterium prądowe przeciążeniowe $I >$
- kryterium prądowe zwarciove $I >>$
- kryterium prądowe od zwarć doziemnych I_0
- nastawy czasowe oddzielne dla każdego z zabezpieczeń

- przekaźnik wyposażony w styk sygnalizacyjny zadziałania zabezpieczenia lub elektryczny wskaźnik zadziałania zabezpieczenia autonomicznego.

Złącze kablowe SN zlokalizować na terenie przyłączanej działki poza pasem drogowym w miejscu umożliwiającym swobodny do niego dostęp i dojazd z drogi publicznej uprawnionych służb ENERGA-OPERATOR SA lub podmiotów działających na jej zlecenie. Zgodę na budowę złącza kablowego pozyskać w formie służebności przesyłu,

- c) Stacja transformatorowa: Nie dotyczy.
- d) Urządzenia nN: Nie dotyczy.
- e) Demontaże: Istniejące przyłącze do obiektu, wykonane z sieci elektroenergetycznej należącej do Spółki ADM s.c., należy zdemontować.

7.1.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:

- a) nie przewiduje się wielostronnego zasilania instalacji przyłączanej z sieci ENERGA-OPERATOR SA. Zasilanie instalacji przyłączanej nastąpi z istniejącego lub projektowanego przyłącza,
- b) zasilanie obiektu odbywało się będzie z projektowanej stacji transformatorowej SN/nN będącej na majątku Podmiotu przyłączanego, zlokalizowanej na jego terenie. Typ nowej stacji transformatorowej należy dobrać do potrzeb energetycznych Podmiotu przyłączanego. Zastosowane urządzenia winny posiadać atesty i być dopuszczone do stosowania w energetyce,
- c) zasilanie projektowanej stacji transformatorowej Podmiotu Przyłączanego wykonać z pola liniowego SN nr 03 (T) projektowanego złącza kablowego SN 15 kV, o którym mowa w pkt. 7.1,
- d) warunkiem koniecznym podłączenia agregatu prądotwórczego jest:

- zastosowanie blokady agregat - sieć uniemożliwiającej podanie napięcia zwrotnego na sieć ENERGA - OPERATOR SA w przypadku pracy agregatu,
- opracowanie dokumentacji technicznej podłączenia agregatu podlegającej uzgodnieniu w Rejonie Dystrybucji w Ostrowie Wlkp.,
- dostarczenie do Regionalnej Dyspozycji Mocy w Kaliszu (62-800 Kalisz, ul. Wojska Polskiego 35) danych technicznych agregatu oraz powiadomienie jej o terminie jego podłączenia.

W przypadku instalacji agregatu o mocy 50 kW lub większej dodatkowo należy opracować Instrukcję współpracy agregat - sieć, która podlega uzgodnieniu w Regionalnej Dyspozycji Mocy w Kaliszu. Jednocześnie informujemy, iż osoba prowadząca eksploatację agregatu prądotwórczego powyżej 50 kW winna posiadać Świadectwo kwalifikacji serii E, co winno być ujęte w opracowanej przez Państwa Instrukcji współpracy agregat - sieć.

- e) wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączone:
Instalację lub sieć przygotować zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym również w zakresie ochrony przeciwporażeniowej i przepięć, do ustalonej granicy stron i miejsca do zainstalowania układu pomiarowego.
- f) zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
Zainstalowane urządzenia i instalacje nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci rozdzielczej. Obciążenie winno być rozłożone równomiernie na poszczególne fazy. W przypadku posiadania urządzeń lub instalacji mogących wprowadzić zakłócenia do sieci rozdzielczej należy zastosować odpowiednie urządzenia eliminujące wprowadzanie zakłóceń.
- g) dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego: Nie dotyczy.

8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej: $\text{tg } \Phi \leq 0,4$.

9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:

9.1. Miejsce zainstalowania: układ pomiarowo-rozliczeniowy należy zbudować w/na stacji SN Odbiorcy.

9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego: Nie dotyczy.

9.3. Sposób pomiaru: pośredni.

9.4. Rodzaj mierzonej energii: Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna bierna w 2 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana.

9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych:

- a) układ transmisji danych pomiarowych powinien zapewniać standard protokołu transmisji umożliwiający zdalny odczyt danych pomiarowych do Lokalnego Sytemu Pomiarowo-Rozliczeniowego (LSPR) Operatora Systemu Dystrybucyjnego,
- b) układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej powinien umożliwiać transmisję danych pomiarowych nie częściej niż raz na dobę,
- c) transmisja danych pomiarowych winna być realizowana poprzez łącze GSM/GPRS. Moduł komunikacyjny dla układu pomiarowo-rozliczeniowego wraz z kartą SIM dostarcza i zainstaluje ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu.

9.6. Wymagania dodatkowe:

- a) dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia,
- b) dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy,
- c) urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania,
- d) wymagania techniczne dla układów pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA, należy spełnić wymagania w niej zawarte,

Szczegóły w zakresie urządzeń układu pomiarowego można ustalić na etapie projektowania w Wydziale Zarządzania Pomiarami, al. Wolności 8, 62-800 Kalisz, tel. (0-62) 5002312. Powyższe nie stanowi uzgodnienia ostatecznego.

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

- a) Układ sieci: Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C.
- b) Napięcie znamionowe sieci: 0,4 kV.
- c) System ochrony od porażeń: samoczynne wyłączenie zasilania.

10.2. Sieć o napięciu powyżej 1 kV:

- a) Napięcie znamionowe sieci: 15 kV
- b) Prąd zwarcia doziemnego: 137,4 A i czas wyłączenia zwarcia: 5 s
- c) Moc zwarcia na szynach 15 kV: 278,9 MVA i czas wyłączenia zwarcia: 0,15 s w stacji WN/SN Ostrzeszów
- d) System ochrony od porażeń: uziemienie ochronne

10.3. Inne:

- 10.3.1. wymagania w zakresie automatyki zabezpieczeniowej i systemowej: nie dotyczy
- 10.3.2. sieć elektroenergetyczna wyposażona jest w automatyki SPZ i SZR, które mogą powodować przerwy w zasilaniu trwające do kilku sekund.

11. Dane znamionowe przyłączanych urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy:

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Prąd rozruchu [A]
Silnik	0,4	50	120
Silnik	0,4	25	55

12. Inne ustalenia:

12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

- a) wymagane jest opracowanie dokumentacji projektowej na zakres inwestycji realizowanej przez Energa-Operator SA obejmującej budowę Przyłącza i Rozbudowę Sieci Elektroenergetycznej oraz na zakres związany z budową Instalacji Przyłączonej przez Podmiot Przyłączany,
- b) zgodnie z ustawą Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami przed przystąpieniem do prac budowlano-montażowych związanych z realizacją niniejszych warunków, na zakres prac realizowanych przez Energa-Operator SA, należy opracować projekt budowlany i wykonawczy oraz uzyskać wymaganą ww. przepisami decyzję administracyjną. Dokumentację projektową należy opracować zgodnie ze Standardami

technicznymi ENERGA-OPERATOR SA – załącznik nr 36 dostępnymi pod adresem: www.energa-operator.pl/ / dokumenty i formularze / instrukcje i standardy / standardy techniczne,

- c) dokumentacja projektowa urządzeń zasilających w zakresie części abonenckiej, objętej niniejszymi warunkami przyłączenia, wraz z projektowanym układem pomiarowo-rozliczeniowym podlega sprawdzeniu przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu przed przystąpieniem do realizacji inwestycji. Dokumentację projektową należy dostarczyć celem sprawdzenia w zakresie zgodności z wydanymi warunkami przyłączenia w oryginale (2 egz.) wraz z wersją elektroniczną w następującej formie:

- opis techniczny wraz z obliczeniami projektowymi oraz doborem urządzeń – 1 plik pdf,
- mapa z wysowanymi urządzeniami projektowanymi – plik dxf (lub shp) oraz w wersji pdf. Jeśli w zasobach geodezyjnych znajduje się mapa cyfrowa – należy ją umieścić w omawianym pliku. Otrzymanych warstw nie należy modyfikować w żadnym zakresie. W przypadku jednak, gdy ośrodek geodezyjny nie posiada mapy cyfrowej – wówczas dopuszcza się skanowanie podkładu graficznego). Elementy projektowe mają zostać wysowane cyfrowo w układzie współrzędnych PUWG 2000 pas 6 na warstwie/-ach o nazwie - numer warunków-opis (np.: „12345-kabel”, „12345-„rura osłonowa”, etc.).
- pozostałe rysunki w zakresie objętym projektem (w tym m.in. profile linii, jeżeli są skrzyżowania lub zbliżenia do ciągów liniowych ENERGA-OPERATOR SA), schemat układu pomiarowo-rozliczeniowego – plik pdf.
- uzyskane pisemne uzgodnienie wersji roboczej mapy z wysowanymi urządzeniami projektowanymi (o ile dokonano wcześniej takiego uzgodnienia) wraz z pismem uzgodnieniowym (o ile takie zostało wydane).

12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

Co najmniej miesiąc przed terminem uruchomienia urządzeń pozostających w eksploatacji Odbiorcy należy opracować i uzgodnić w ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu Instrukcję ruchu, instalacji i sieci oraz Instrukcję współpracy instalacji przyłączanej z siecią Operatora, obejmującą urządzenia pierwotne oraz automatykę i zabezpieczenia.

12.3. W celu ograniczenia czasów wyłączeń prace należy zrealizować w sposób następujący:

prace w sieci elektroenergetycznej SN należy przewidzieć wykorzystując maksymalnie zastosowanie technologii prac PPN. Szczegóły w tym zakresie należy uzgodnić na etapie projektowania (Biuro projektowe) i przed przystąpieniem do realizacji prac (Wykonawca robót) w Rejonie Dystrybucji i/lub Regionalnej Dyspozycji Mocy ENERGA-OPERATOR SA.

12.4. Dotyczy umowy przyłączeniowej: Nie dotyczy.

12.5. Inne wymagania:

Odbiór wykonania instalacji przyłączanej

- a) wymagane jest zgłoszenie Operatorowi przez Podmiot Przyłączany odbioru wykonanej/przebudowanej instalacji przyłączanej
- b) warunkiem bezwzględnym przystąpienia do odbioru jest oprócz zgłoszenia obiektu do odbioru, o czym mowa powyżej, dostarczenie przez Podmiot Przyłączany następujących dokumentów:
 - pozwolenia na budowę obiektu przyłączanego lub innego dokumentu uprawniającego do realizacji prac;
 - protokołu odbioru przyłączanych urządzeń i instalacji wytwórczych/odbiorczych grupy III, sporządzonego przez Podmiot Przyłączany wraz z załącznikami:
 - protokołami badań odbiorczych instalacji,
 - protokołami badań urządzeń automatyki zabezpieczeniowej, urządzeń łączności oraz telemechaniki (o ile obiekt jest wyposażony),
 - protokołami badań odbiorczych urządzeń wytwórczych. (dotyczy urządzeń i instalacji wytwórczych)
 - innymi dokumentami wynikającymi z indywidualnych dla danego obiektu uwarunkowań.
 - oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu/przyłączanych urządzeń i instalacji z Prawem budowlanym i uzgodnioną przez ENERGA-OPERATOR SA dokumentacją,
 - dokumentacji technicznej powykonawczej z naniesionymi i uzgodnionymi przez projektanta zmianami (jeśli takowe nastąpiły),
 - uzgodnionej z RDM/CDM instrukcji współpracy ruchowej (kopia pierwszej strony świadcząca o uzgodnieniu),
 - oświadczenie Podmiotu przyłączanego, o gotowości instalacji przyłączanej w zakresie objętym umową o przyłączenie.

13. Użytkowanie urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR S.A.
15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r. (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).

ENERGA-OPERATOR S.A. nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu.

16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.
17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.

Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.

18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:
 - po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
 - po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

Inżynier Wiodący ds. Przyłączeń
Ciekalski Andrzej

OPRACOWAŁ

Tel. 625002385

Kierownik Wydziału
Przyłączeń i Rozwoju
Tomasz Bartczak

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:

1. Wnioskodawca.
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu Rejon Dystrybucji Ostrów Wlkp.
3. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu Al. Wolności 8, 62-800 Kalisz.

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany pt.: *Przyłączenie do sieci el-en zakładu -kotłowni miejskiej w m. Ostrzeszów, ul. Przemysłowa (dz. nr 2040/28), gm. Ostrzeszów [Budowa przyłącza kablowego Sn, 15kV wraz ze stacją transf. - część abonencka].*

2. Podstawa prawna opracowania

Podstawą prawną opracowania jest umowa nr **PA001/2022**, zawarta między inwestorem: **Zakład Energetyki Ciepłej Spółka z o.o., ul. Kąpielowa 5, 63-500 Ostrzeszów** a firmą: Usługi Projektowe, Komputerowo-Biurowe, ul. Powstańców Wlkp. 33, Ostrzeszów.

3. Podstawy techniczne opracowania.

- Plan sytuacyjny w skali 1:500,
- warunki przyłączenia,
- wizja lokalna,
- uzgodnienia robocze z właścicielem działki,
- uzgodnienia robocze z „Energa-Operator” Oddział Kalisz - dostawcą energii [EOP],
- obowiązujące normy i przepisy.

4. Dane wyjściowe elektryczne.

- napięcie zasilania:	Sn: 15 kV, nn: 400/230 V, 50 Hz,
- rząd izolacji:	24kV, 1 kV,
- kategoria odbiorników:	III,
- grupa przewodów:	3,
- dopuszczalny spadek napięcia (dU%)	10 %,
- pomiar energii:	3-fazowy, pośredni pomiar energii czynnej i biernej realizowany w polu pomiarowym stacji transf. odbiorcy

5. Opis zamierzeń projektowych

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia [WP] dla ww. zadania, ze względu na konieczność przyłączenia odbiorcy w m. Ostrzeszów (dz. nr 2040/48) [zmiana sposobu zasilania ze względu na zwiększenie mocy przyłączeniowej] przewiduje się budowę nowego przyłącza kablowego Sn, 15kV, którego elementem jest krańcowa stacja transf. zlokalizowana na terenie działki przyłączanej i zasilenie jej z poprzez odgałęzienie linią kablową Sn, 15kV od proj. w odrębnym opracowaniu [zakres realizacji EOP] rozgałęźnika kablowego Sn. Wg ww. WP po przełączeniu od-

biocy do projektowanego przyłącza obecnie zasilanie kotłowni z prywatnej sieci rozdzielczej firmy ADM Ostrzeszów zostanie trwale odłączone.

W tym celu należy:

- a) ułożyć proj. przyłącze kablowe Sn, 15kV,
- b) proj. kabel wprowadzić do proj. pola transformatorowego rozgałęźnika kablowego Sn, 15 kV w którym został zainstalowany wyłącznik, do którego należy podłączyć końcówki kablowe [punkt ten będzie stanowił granicę stron między EOP i częścią abonencką],
- c) posadowić i wyposażyć stację abonencką typu MBST 17,5/630 MOP,
- d) powiązać stację z proj. przyłączem oraz po stronie nn z istn. rozdzielnią główną zakładu poprzez proj. most kablowy.

6. Przyłącze kablowe Sn

6.1. Trasa przyłącza Sn.

Kabel 3xNA2XS(FL)2Y (XRUHAKXs) 1x35/25 zgodnie z planem sytuacyjnym (rys. nr E-01) po wyprowadzeniu z proj. odrębnie rozgałęźnika kablowego RKP 3P (XIRIA) (przyłączeniu do zacisków pola transf. nr 3 poprzez głowice kątowe) będzie biegł działką odbiorcy (dz. nr 2040/28) wprost do miejsca na działce w którym to uzgodniono miejsce na proj. stację transf. abonencką. W uzgodnieniu z właścicielem ułożenie kabla nastąpi pod istn. utwardzeniem betonowym terenu po jego demontażu, w proj. rurze osłonowej – nawierzchnia do odtworzenia.

6.3 Układanie kabla w ziemi.

Kabel Sn, 15kV w ziemi ułożyć faliście w wykopie na głębokości 0,9 m, na 10 cm podsypce z piasku. Na faliste ułożenie przewidzieć 3 % zapas długości kabla. Następnie kabel zasypać taką samą warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Dalej ułożyć folię koloru czerwonego o grubości min. 0,3 mm i szerokości 20 cm po czym należy wykop zasypać. Promień zagięcia kabla winien być większy od 15- krotnej jego średnicy. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa od 0 °C. Na trasie kablowej (pod ciągiem komunikacyjnym), kabel umieścić w rurze osłonowej o minimalnej średnicy 160 mm wykonanej z polietylenu HDPE w kolorze czerwonym - dla linii Sn.

Na długości kabla należy zainstalować opaski informacyjne z tworzywa sztucznego, rozmieszczone co 10 m a także przy podejściach do rozgałęźnika i stacji transf. wg standardu EOP.

7. Projektowana małogabarytowa stacja transformatorowa

7.1. Typ stacji transf.

Zaprojektowano małogabarytową stację transf. MBST 17,5/630 MOP (lustrzana) z transformatorem o mocy 250 kVA oraz z zabudowanym na niej układem pomiarowym po stronie Sn 15kV. Stacji nadano nr **T402784**.

Stacja posiada ekologiczną prefabrykowaną obudowę z betonu o klasie wytrzymałości C25/30, gdzie część zasadnicza do montażu urządzeń energetycznych i fundament dla transformatora - misa olejowa i przepusty dla wyprowadzenia kabli stanowią jedną całość. Misa olejowa zatrzymuje 100% ew. wycieku oleju i jest od wewnątrz zabezpieczona środkami uniemożliwiającymi przeciek oleju do gruntu. Dach łączony jest za pomocą połączeń śrubowych.

Obudowa stacji posiada drzwi dla obsługi od zewnątrz i dwa otwory wentylacyjne boczne. Po otwarciu drzwi istnieje możliwość odblokowania bocznego otworu wentylacyjnego i jego otwarcia do komory transformatora.

Stacja transf. stanowi całościowy żelbetowy prefabrykat budowlany tzn. jest ona u producenta wykonana w całości i na miejsce przeznaczenia przewożona i ustawiana dźwigiem jako kompletnie zmontowana.

Adaptację stacji transf., polegającą na doborze zastosowanej aparatury elektrycznej, opracowano w oparciu o rozwiązanie typowe prefabrykowanych stacji transf. wg opracowania Instal Group S.A. Gołuchów - producenta. Zasilanie stacji odbywać się będzie z projektowanego przyłącza kablowego 15kV kablem typu 3x1xXRUHAKXS-35/25mm²-12/20kV.

7.2. Dane znamionowe adaptowanej stacji transf. .

- | | |
|----------------------------|--|
| - moc transformatora: | 250 kVA, |
| - napięcie znamionowe: | 17,5/ 0,4 kV, 50 Hz, |
| - rząd izolacji: | 24/1 kV , |
| - stopień ochrony obudowy: | IP 43, |
| - zasilanie: | z odgałęźnej linii kablowej Sn od linii napowietrznej Sn, 15kV (ciąg 02008/22 GPZ Ostrzeszów) |
| - strefa klimatyczna: | I, |
| - strefa zabrudzeniowa: | I, |

7.3. Aparatura SN

Po stronie SN stacji transformatorowej projektuje się:

- przekładniki prądowe typu ATB 10-BS
- przekładniki napięciowe typu VTB 10-K
- podstawy bezpiecznikowe typu PBNV-20
- wkładki bezpiecznikowe typu HHD-B 10/24kV 3x10A
- głowice kablowe typu ITK 224 Euromold

7.4. Transformator

W stacji będzie zainstalowany projektowany napowietrzny transformator olejowy Minera 15,75/0,42 kV, 250 kVA, Dyn5, $U_{zw} = 4\%$, połączenia SN wykonać proj. linią kablową za pomocą 3 kabli typu YHAKXS 1x70mm² 12/20kV zakończonych głowicami kablowymi typu ITK

224 firmy Euromold, a połączenia nn kablami typu 3x(2xYKXS 1x 240 mm²) L1-L2-L3, PEN - YKXS 1x240 mm².

7.5. Strona nn.

Po stronie nn stacji transformatorowej projektuje się:

- typową rozdzielnicę 6-półową, 2 pola wyposażone (rozłącznik zbliźniaczony).
- obwód do zasilania potrzeb własnych obejmujący oświetlenie oraz gniazdo wtykowe

7.6. Uziom stacji transf.

W przypadku proj. małogabarytowej stacji transf. MBST 17,5/630 MOP przewidziano wykonanie typowego uziomu prętowo-powierzchniowego wg karty katalogowej producenta. Posadowienie bednarki na głębokości 0,9 m w ziemi ze względu na bliskość drogi wewnętrznej.

Ze względu na fakt, że lokalizacja stacji to teren zakładu produkcyjnego należący do miejsc wymienionych jako miejsca występowania zagrożenia porażeniowego dla występującego na nim urządzenia SN należy wykonać uziemienie ochronne pod kątem realizacji wymaganego I stopnia ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej. Wymagana wartość rezystancji uziemienia $R_{\leq} 10,0$ om. Zaprojektowano uziemienie otokowe, które w razie potrzeby należy rozbudować poprzez uziemienie prętowe.

Po wybudowaniu uziemienia należy sprawdzić metodą pomiarową wartość rezystancji uziemienia oraz napięcia rażeniowego dotykowego i w razie potrzeby wykonany uziom rozbudować do poziomu zachowania dopuszczalnych wartości.

7.7. Układ pomiarowo-rozliczeniowy.

- Zgodnie z warunkami przyłączenia pomiar i rozliczenie energii elektrycznej odbywać się będzie po stronie średniego napięcia w układzie pośrednim.

Lokalizację elementów układu pomiarowego (poza przekładnikami) zaprojektowano w rozdzielnicy niskiego napięcia.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy składa się z następujących elementów:

- wzorcowane przekładniki prądowe typu ATB 10-BS, 15/5A, kl. 0,2s, $S_n=5VA$, $I_{th} = 7,5kA$, $I_{dyn} = 18,75kA$, FS=5
- wzorcowane przekładniki napięciowe typu VTB 10-K, 15:√3/0,1:√3 kV, kl. 0,2; $S_n = 0-10 VA$
- listwa LPW 847-104
- zabezpieczenie typu B 6A
- licznik elektroniczny Landis + Gir typu ZMD405/CT44.0459
- modem komunikacyjny GSM/GPRS CU-P32

(Licznik energii elektrycznej wraz modulem komunikacyjnym i kartą SIM dostarcza Energa-Operator SA.)

Wszystkie elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego winny być przystosowane do plombowania.

7.10. Roboty na terenie przystacijnym.

Przewiduje się posadowienie stacji bezpośrednio na przygotowanym podłożu gruntowym. Pod całą powierzchnią fundamentu należy wymienić grunt na piasek gruby o $I_d \leq 0,2$ na głębokość zależną od strefy przemarzania.

Po posadowieniu stacji ziemię wokół stacji należy zagęścić i wyrównać dodając opaskę o szerokości ok. 1m wokół stacji z kostki posbruk, pozostawiając spadek terenu w kierunku ogrodzenia posesji kotłowni.

8. WLZ

W celu powiązania istn. rozdzielni głównej budynku kotłowni miejskiej z proj. stacją transf. zaprojektowano 2 linie kablowe NA2XY 4x240SM układane we wspólnym wykopie w odległości min. 10 cm wg trasy - rys. E-01.

9. Ochrona przeciwporażeniowa do 1kV.

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza linii kablowej nn oraz urządzeń. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia system samoczynnego wyłączenia napięcia.

10. Ochrona przeciwporażeniowa w sieci Sn.

Ochronę przeciwporażeniową zapewnia system uziemienia. Zaprojektowano go w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Dla stacji transf. przewidziano wspólny uziom dla sieci SN i nn obliczony dla zachowania wymaganego poziomu napięcia zakłóceniewego w sieci nn przy zwarciach doziemnych po stronie SN.

11. Ochrona antykorozyjna.

Wszystkie elementy stalowe winny mieć fabrycznie naniesione powłoki antykorozyjne.

12. Warunki bezpieczeństwa.

Całość prac należy wykonać ściśle przestrzegając przepisy bhp. Wykopy należy wykonywać ręcznie z uwagi na możliwość natrafienia na niezarejestrowane na planach urządzenia lub sieci.

13. Uwagi dla wykonawcy.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziomów oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a także geodezyjne pomiary przebiegu linii kablowej Sn. Roboty zanikające należy przedstawić do odbioru technicznego.

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, przestrzegając opinii i zaleceń instytucji uzgadniających dokumentację.

PROJEKTANT
mgr inż. Piotr Prusinkiewicz
upr. nr: 339/DOS/10
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych (bez ograniczeń)

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dobór transformatora

Moc przyłączeniowa $P = 250\text{kW}$, $\cos \phi = 0,93$

$$P = S \cdot \cos \phi \Rightarrow S = P / \cos \phi, \text{ stąd } S = 250 / 0,93 = 268 \text{ kVA}$$

Dla wymaganej mocy przyłączeniowej 250 kW, uwzględniając 10% możliwość przeciążenia jednostki transf., projektuje się transformator olejowy typu MINERA 15,75/0,42 kV z przełącznikiem zaczeów o następujących danych:

moc - 250 kVA

napięcie pierwotne - 15750 V

napięcie wtórne - 420 V

regulacja napięcia - $\pm 3 \times 2,5\%$

układ połączeń - Dyn5

napięcie zwarcia - 4%

straty w żelazie (bieg jałowy) - 300 W

straty w miedzi (pełne obciążenie) - 3250 W

masa - 1030 kg

wymiary dł. x szer. x wys. – 1080 x 760 x 1380 [mm]

Obliczenie wartości zabezpieczenia transformatora:

$$I_b = \frac{2 \times S}{\sqrt{3} \times U} = \frac{2 \times 250}{1,73 \times 15} = 19,24 \text{ A}$$

Dobrano wkładkę bezpiecznikową 20A

2.1. Dobór kabla 15kV - prąd obciążenia

Minimalny przekrój przewodu dla mocy docelowej transformatora $S_n = 630\text{kVA}$

$$I = \frac{S_n}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi} = \frac{630}{1,73 \times 15 \times 0,85} = 21,4 \text{ A}$$

Dla kabla ułożonego w ziemi wg tabeli:

$$k_{g2} = 0,90$$

$$k_{g6} = 0,83$$

$$k_{g7} = 0,93$$

Prąd przeliczeniowy na warunki miejscowe:

$$I_n = \frac{I}{k_{g2} \times k_{g6} \times k_{g7}} = \frac{21,4}{0,9 \times 0,83 \times 0,93} = 30,8 \text{ A}$$

Dobrano kabel typu 3 x NA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS) 35/25mm²-12/20kV o $I_{dd} = 145 \text{ A}$

2.2. Dobór kabla 15kV - warunki zwarciove

Sprawdzenie projektowanego kabla 3xNA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS)1x35/25mm² 12/20kV na warunki zwarciove (I_{th} obliczony w pkt. 3.3.2.):

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{93} \cdot \sqrt{\frac{3980^2 \cdot 0,15}{1}} = 16,5 \text{ mm}^2 \leq 35 \text{ mm}^2$$

gdzie:

T_k - czas trwania zwarcia, w [s]

I_{th} - prąd zwarciovy cieplny 1-sekundowy, w [A]

k - dopuszczalna jednostkowa gęstość prądów zwarciowych, w [A/mm²]

$$\tau_{sr} = \frac{\tau_{pz} + \tau_{dz}}{2} = \frac{90 + 250}{2} = 170^\circ \text{C}$$

$$\gamma_{sr} = \frac{\gamma_{20}}{1 + \alpha \cdot (\tau_{sr} - 20)} = \frac{35}{1 + 0,004 \cdot (170 - 20)} = 21,87 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$$

$$k = \sqrt{\gamma_{sr} \cdot c_w \cdot \frac{\tau_{dz} - \tau_{pz}}{T_k}} = \sqrt{21,87 \cdot 2,48 \cdot \frac{250 - 90}{1}} = 93,1 \approx 93 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

c_w - ciepło właściwe materiału przewodzącego (dla AL 2,48 dla Cu 3,55 [J/cm³K]),

τ_{pz} - początkowa temperatura zwarcia, w [°C],

τ_{dz} - dopuszczalna końcowa temperatura zwarcia, w [°C],

α - współczynnik rozszerzalności metali przyjmowany jako 0,004 [1/K],

γ₂₀ - konduktywność materiału przewodzącego w temp. 20 °C,

T_k - czas trwania zwarcia, przyjmowany dla wyznaczenia wartości k jako 1,

γ_{sr} - konduktywność materiału przewodzącego w temp. τ_{sr} w [m/Ω * mm²],

τ_{sr} - średnia temperatura przewodu, w [°C]

Sprawdzenie projektowanych kabli 3xNA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS)1x35/25mm² 12/20kV na minimalny przekrój żyły powrotnej:

$$S_{\min-zp} \geq \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot \alpha \cdot t}{c \cdot \gamma \cdot d \cdot \frac{\ln(1 + \alpha(T_k - 20))}{1 + \alpha(T_1 - 20)}}} = \sqrt{\frac{3980^2 \cdot 0,0039 \cdot 0,15}{0,384 \cdot 57 \cdot 8,93 \cdot \frac{\ln(1 + 0,0039 \cdot (250 - 20))}{1 + 0,0039 \cdot (90 - 20)}}} = 9,71 \text{ mm}^2$$

$$S_{\min-zp} \geq 9,71 \text{ mm}^2 \leq 25 \text{ mm}^2 \text{ - warunek spełniony}$$

gdzie:

t- czas trwania zwarcia, w [s]

I_{th}- prąd zwarciovy cieplny 1-sekundowy, w [A]

T₁- temp. początkowa żyły powrotnej w chwili t=0

T_k- temp. końcowa żyły powrotnej

Właściwości materiału żyły powrotnej w temp 20 °C - miedź:

$$\alpha = 0,0039 [\text{K}^{-1}];$$

$$c = 0,384 [\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}];$$

$$d = 8,93 [\text{g cm}^{-3}];$$

$$\gamma = 57 [\text{m}/\Omega^{-1} \cdot \text{mm}^{-2}]$$

3. Dobór przekładników SN

3.1. Dane energetyczne

3.1.1. Napięcie sieci i wymagane poziomy izolacji przekładnika: $U_n = 15 \text{ kV}$, 25/50/125 kV

3.1.2. Moc zwarcia trójfazowego GPZ: $S_z = 278,9 \text{ MVA}$

3.1.3. Czas wyłączenia zwarcia trójfazowego w GPZ: $T_k = 0,15 \text{ s}$

3.1.4. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej: $\cos \varphi = 0,93$, $\text{tg } \varphi = 0,40$

3.1.5. Moc przyłączeniowa: $P_n = 250 \text{ kW}$

3.1.6. Wymagana klasa dokładności przekładnika: kl. 0,2S FS5

3.1.7. Pomiar energii pośredni zbudowany w oparciu o przekładniki wewnętrzne.

3.2. Dane inwentaryzacyjne

Układ pomiarowy zasilany jest przez dwie linie napowietrzne i dwa odcinki kablowe.

Wzór na indukcyjność i reaktancję jednostkową linii napowietrznych i kabli:

$$L'_j = (0,2 \ln \frac{2 \cdot b_{sr}}{d} + k) \cdot 10^{-3} \quad \text{stad } X'_j = 2 \cdot \Pi \cdot f \cdot L'_j$$

Linia napowietrzna pierwsza:

Typ linii: AFL6 - 70 mm², $k_{l1} = 0,035$, $l_{l1} = 1,622 \text{ km}$, $d_{l1} = 11,25 \text{ mm}$, $b_{sr1} = 2520 \text{ mm}$

$R_{l1} = R_{jl1} \cdot l_{l1} = 0,44 \cdot 1,622 = 0,714 \Omega$, $X_{l1} = X_{jl1} \cdot l_{l1} = 0,394 \cdot 1,622 = 0,639 \Omega$

Linia napowietrzna druga:

Typ linii: AFL6 - 35 mm², $k_{l2} = 0,035$, $l_{l2} = 0,593 \text{ km}$, $d_{l2} = 8,1 \text{ mm}$, $b_{sr2} = 2520 \text{ mm}$

$R_{l2} = R_{jl2} \cdot l_{l2} = 0,8613 \cdot 0,593 = 0,511 \Omega$, $X_{l2} = X_{jl2} \cdot l_{l2} = 0,415 \cdot 0,593 = 0,246 \Omega$

Kabel pierwszy:

Materiał żył: Al, $k_{Al} = 0,05$, $s_{k1} = 120 \text{ mm}^2$, $l_{k1} = 0,304 \text{ km}$, układ żył trójkątny.

$R_{k1} = R_{jk1} \cdot l_{k1} = 0,328 \cdot 0,304 = 0,099 \Omega$, $X_{k1} = X_{jk1} \cdot l_{k1} = 0,122 \cdot 0,304 = 0,037 \Omega$

Kabel drugi:

Materiał żył: Al, $k_{Al} = 0,05$, $s_{k2} = 70 \text{ mm}^2$, $l_{k2} = 0,265 \text{ km}$, układ żył trójkątny.

$R_{k2} = R_{jk2} \cdot l_{k2} = 0,571 \cdot 0,265 = 0,151 \Omega$, $X_{k2} = X_{jk2} \cdot l_{k2} = 0,134 \cdot 0,265 = 0,035 \Omega$

3.3. Obliczenia techniczne (w tym zwarciove)

3.3.1. Obliczenie prądu szczytowego po stronie SN i dobór przekładni:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{250000}{\sqrt{3} \cdot 15000 \cdot 0,93} = 10,34 \text{ A}$$

Dobrano przekładnik o przekładni: 15//5 A stąd mamy $I_{wtórnymax} = 10,34 \text{ A}$

3.3.2. Obliczenia krótkotrwałego prądu cieplnego I_{th} przekładnika:

- prąd początkowy zwarcia w GPZ:

$$Z_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{S_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{278,9 \cdot 10^6} = 0,89 \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 0,995 \cdot 0,89 = 0,883 \Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot X_{kQ} = 0,1 \cdot 0,89 = 0,089 \Omega$$

$$I_{k3GPZ}'' = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 0,89} = 10,7 \text{ kA}$$

- impedancja sieci zasilającej:

$$Z_k = ((R_{kQ} + \sum R_l + \sum R_k)^2 + (X_{kQ} + \sum X_l + \sum X_k)^2)^{0,5}$$

$$Z_k = ((0,089 + 1,475)^2 + (0,883 + 0,957)^2)^{0,5} = 2,39 \Omega$$

- prąd początkowy zwarcia w miejscu zainstalowania układu pomiarowego:

$$I_k'' = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 2,39} = 3,98 \text{ kA}$$

- obliczenie współczynnika κ :

$$\kappa = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \cdot R_k / X_k} = 1,02$$

- współczynnik m uwzględniający składową nieokresową prądu zwarciovego:

$$m = \frac{1}{2 \cdot f \cdot T_k \cdot \ln(\kappa - 1)} \cdot e^{4 \cdot f \cdot T_k \cdot \ln(\kappa - 1)} - 1 = 0,005711$$

- współczynnik n uwzględniający składową okresową prądu zwarciovego:

n dla zwarć dalekich wynosi 1

- prąd zwarciovowy cieplny zastępczy jednosekundowy $I_{th(1s)}$:

$$I_{th(1s)} = I_k'' \cdot (m+n)^{0,5} = 3,98 \text{ kA}$$

- prąd zwarciovowy cieplny n sekundowy $I_{th(ns)}$:

$$I_{th(ns)} = I_{th(1s)} \cdot (T_k/1)^{0,5} = 3,98 \text{ kA}$$

I_{th} przekładnika = 7,5 kA ponieważ I_{th} przekładnika $> I_{th(ns)}$

- prąd zwarciovowy udarowy i_p :

$$i_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 5,74 \text{ kA}$$

I_{dyn} przekładnika = 18,75 kA ponieważ $I_{dyn} > i_p$

3.3.3. Obliczenia mocy znamionowej przekładnika:

- moc pobierana przez urządzenia podłączone do rdzenia $S_L = 0,125 \text{ VA}$
(na podstawie danych katalogowych Landis+Gyr - model E650 Seria 3)

- strata mocy na zaciskach $S_Z = 0,99 \text{ VA}$ ponieważ

$$S_Z = I_{wtórny\max}^2 \cdot R_Z \cdot \text{ilość zacisków} = 24,70 \cdot 0,005 \cdot 8 = 0,99 \text{ VA}$$

- moc pobierana przez przewody $S_P = 2,87 \text{ VA}$ ponieważ

$$S_P = \frac{I_{wtórny\max}^2 \cdot 2 \cdot l}{\gamma \cdot s} = \frac{24,70 \cdot 2 \cdot 8}{55 \cdot 2,5} = 2,87 \text{ VA}$$

- moc układu $S_O = 3,985 \text{ VA}$ ponieważ

$$S_O = S_L + S_Z + S_P = 0,125 + 0,99 + 2,87 = 3,985 \text{ VA}$$

- znamionowa moc przekładnika $S_n = 5 \text{ VA}$ ponieważ spełniony jest warunek

$$0,25 \cdot S_n \leq S_o \leq S_n; \text{ czyli } 1,25 \leq 3,985 \leq 5$$

Ostatecznie dobieramy przekładnik prądowy firmy ASTAT typu: ATB 10-BS

Poziomy izolacji: 25/50/125 kV

Przekładnia: 15/5 A

Klasa dokładności: 0,2S FS5

Moc: 5 VA

Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny I_{th} 7,5 kA; Znamionowy prąd I_{dyn} 18,75 kA

4. Dobór przekładników napięciowych SN

4.1. Obciążenie przekładnika napięciowego $S_o = S_L + S_Z + S_{inne}$

- moc pobierana przez aparaty podłączone do uzwojenia wtórnego:

$$S_o = S_L = 2,2 \text{ VA}$$

(na podstawie danych katalogowych Landis+Gyr - model E650 Seria 3)

stąd $S_n = 0-10 \text{ VA}$ ponieważ

$$0 \cdot S_n \leq S_o \leq S_n; \text{ czyli } 0 \leq 2,2 \leq 10 \text{ warunek spełniony}$$

4.2. Przekrój przewodów obwodu wtórnego dla wymaganej klasy dokładności 0,2

- rezystancja zacisków: $R_Z = 0,005 \cdot 8 = 0,04 \Omega$

- rezystancja bezpiecznika: $R_B = 0,06 \Omega$

- rezystancja obwodu: $R = R_Z + R_B = 0,10 \Omega$

$$U_n = 100/\sqrt{3} = 57,74 \text{ V, dla wymaganej klasy } \Delta U\% \leq 0,2\%, \text{ stąd } \Delta U = 0,12 \text{ V}$$

$$S_{min} \geq \frac{2 \cdot I \cdot S_o}{\gamma \cdot (\Delta U \cdot U_n - R \cdot S_o)} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 2,2}{55 \cdot (6,67 - 0,10 \cdot 2,2)} = 0,099 \text{ mm}^2$$

Na przewody wtórne dobrano drut z miedzi twardej o średnicy 2,5 mm²

Ostatecznie dobieramy przekładnik napięciowy napowietrzny firmy ASTAT typu: VTB 10-K

Poziomy izolacji: 25/50/125 kV

Przekładnia: $15000/\sqrt{3} // 100/\sqrt{3} \text{ V}$

Klasa dokładności: 0,2

Moc: 0-10 VA - zapis 0-10 oznacza rozszerzony zakres obciążeń

5. Obliczenia rezystancji uziomu stacji

- prąd zwarcia doziemnego (strona SN – GPZ Ostrzeszów): $I'_{k1} = 137,4A$

- prąd zwarcia resztkowy:

$$I_{Res} = 0,2 * I'_{k1} = 27,48A$$

- największy spodziewany prąd uziomowy:

$$I_E = I_{Res} * 0,98 = 26,93A$$

- czas trwania zwarcia doziemnego:

$$t_F = 5 s$$

- rezystancja wspólnego uziomu na stacji dla Sn i nn:

$$R_B = 5 \Omega$$

- rezystancja przejścia przewód – ziemia:

$$R_E = 10 \Omega$$

- wartość obliczona:

$$R_B \leq R_E * \frac{50}{U_n - 50}$$

$$R_B \leq 2,78 \Omega$$

- napięcie zakłócenia (odczytane z krzywej $F(t_F)$):

$$U_F = 82 V$$

- napięcie znamionowe sieci względem ziemi:

$$U_n = 230 V$$

- obliczona wartość rezystancji uziemienia:

$$R_B \leq \frac{U_F}{I_E} = \frac{82}{19,44} = 3,04 \Omega$$

- założona rezystancja uziomu stacji:

$$R_{St} = 2,5 \Omega$$

- wypadkowa rezystancja wszystkich uziemień dla stacji:

$$R_{St2} = 2,5 \Omega$$

- wypadkowa rezystancja w okręgu $d = 200$ m wokół stacji:

$$R_{St1} = 5 \Omega$$

Sprawdzenie warunku 1:

$$R_{St1} \leq 5 \Omega \qquad 5 \Omega \leq 5 \Omega \qquad \text{warunek spełniony}$$

Sprawdzenie warunku 2:

$$R_{St2} \leq R_B \qquad 2,5 \Omega \leq 2,78 \Omega \qquad \text{warunek spełniony}$$

Sprawdzenie warunku 3:

$$R_{St2} \leq \frac{U_F}{I_E} \qquad 2,5 \Omega \leq 3,04 \Omega \qquad \text{warunek spełniony}$$

Przyjęto rezystancję uziemienia stacji transformatorowej:

$$R_{St} \leq 2,5 \Omega$$

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA LINII
KABLOWEJ Sn, 15kV

Odgałęzienie kablowe SN, 15kV		typ	jedn.	RKP 3p	Linia kablowa	Stacja tr.	RAZEM
1	Kabel 3xNA2XS(FL)2Y 1x35, 15kV		m	3	51	3	57
2	Piasek nienormowany na podsypkę		m ³		6		6
3	Folia czerwona o grub. min. 0,5 mm i szer. 30 cm		m		55		55
4	Opaska informacyjna z igielitu		szt.	-	6		6
5	Rura ochronna DVK 160 (czerwona -AROT)		m		25		25
6	Rura ochronna SRS-G 160 (czerwona -AROT)-przecisk						0
7	Rura ochronna SRS 160 (czerwona -AROT)-przecisk		m				0
8	Rura ochronna BE 160 (czarna -AROT)		m				0
9	Końcówka kablowa AL KA 70/12 - RADPOL		szt.				3
10	Głowica kablowa ITK 224		kpl.			1*	1*
11	Głowica kablowa kątowna K148LR		kpl.	1			1

* materiał stacji tr.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA STACJI TRANSF.

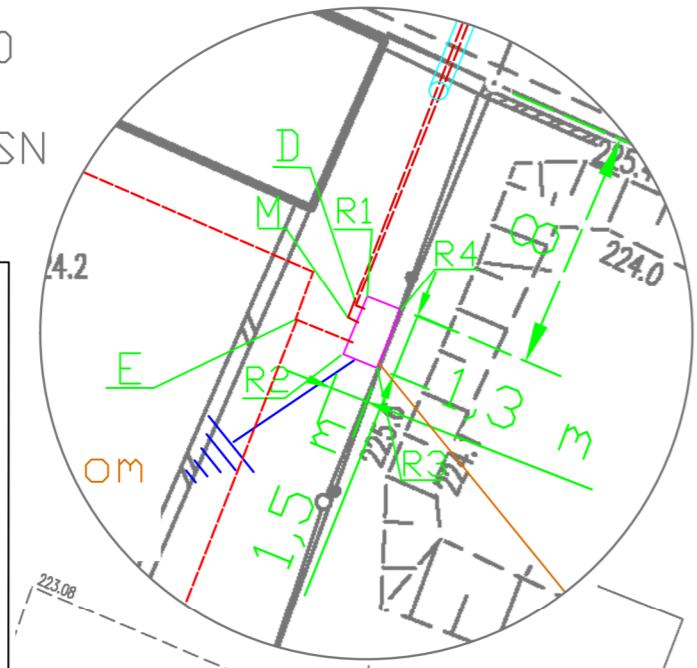
		typ	jedn.			RAZEM
1	Stacja transf.	MBST 17,5/630 MOP (lustro)	kpl.			1
2	Piasek nienormowany na podsypkę		m ³			1
3	Uzom stacyjny		kpl.			1
4	Transformator olejowy	250kVA	kpl.			1
5	Opaska POSBRUK		m ²			5,8

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA LINII
KABLOWYCH nn

OBWÓD transf.	typ	jedn.	Stacja transf.	trasa	Rnn				*zapas 4%	RAZEM
1	Kabel 2xYKXS 4x240, 1kV	m	2	56	2					60
2	Piasek nienormowany na podsypkę	m ³		0,25						0,25
3	Folia niebieska o grub. min. 0,5 mm i szer. 30 cm	m		32						32
4	Opaska informacyjna z igielitu	szt.	-	3						3
5	Rura ochronna DVK 125 (niebieska -AROT)	m		50						50
6	Rura ochronna SRS 125 (niebieska -AROT)	m								0
7	Rura ochronna BE 75 (niebieska -AROT)	m								0
8	Końcówki kablowe AL 120	szt.	-							0
9	Złącza kablowo- pomiarowe z zamkiem Master-Key i uchwytemi na kłódkę bolcową z wyposażeniem wg rys. 4/6 (kpl)									
9.1	ZK-6a-X (wyposażenie-zakres odbiorczy)	kpl.								0
9.2	P1-Rs/LZV/F	kpl.								0
10	Płaskownik ocynkowany 25x 4	m								0
11	Płaskownik ocynkowany 25x 4 (dodatkowy)	m								0
12	Pręt stalowy Φ 14,2 długości 1,5 m	szt.								0
13	Uchwyt krzyżowy	szt.								0
14	Głowica pogrążająca	szt.								0
15	Wkładki mocy WTN-2 400A	szt.								0
16	Zwory -WTZ	szt.								0
17	Wkładki mocy WTN-2 200A (obw. nr 01a)	szt.	3							3
18	Wkładki mocy WTN-2 200A (obw. nr 01b)	szt.	3							3
19		szt.								0

SZCZEGÓL 1:250
- lokalizacja
rozgąteźnika SN

NR	WYKAZ WSPÓLRZĘDNYCH	
	X	Y
A	6495 698.9	5698 058.0
B	6495 690.4	5698 037.7
C	6495 670.8	5698 045.0
D	6495 663.7	5698 035.6
E	6495 663.2	5698 030.5
F	6495 653.0	5698 004.6
G	6495 635.4	5698 011.7
H	6495 636.3	5698 014.1
I	6495 635.4	5698 013.4
J	6495 632.5	5698 015.5
K	6495 631.7	5698 013.2
L	6495 625.8	5698 015.4
M	6495 564.9	5698 030.6
N	6495 670.6	5698 045.3
O	6495 690.3	5698 037.9
P	6495 699.6	5698 060.4
R1	6495 665.6	5698 031.3
R2	6495 664.9	5698 029.6
R3	6495 666.0	5698 029.2
R4	6495 666.7	5698 030.9
S	6495 624.4	5698 014.7
T	6495 599.8	5698 025.1



STAROSTA OSTRZESZOWSKI

Zgodnie z art. 28c ustawy z dnia 18 maja 1989r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz. U. z 2021r. poz. 4990) poświadczam, że niniejsza dokumentacja projektowa była przedmiotem narady koordynacyjnej zakończonej w dniu 2023-06-14 przeprowadzonej w Starostwie Powiatowym w Ostrzeszowie przy ul. Zamkowej 315 za pomocą aplikacji internetowej i Narady.

Znak: GG.6630.156.2023 Starosta Przewodniczący Narady Koordynacyjnej

- UWAGI:
- Proj. kabel należy układać w ziemi na głębokości:
 - 0,9 m na gruntach ornych
 - 0,8 m w pozostałych miejscach
 - Na skrzyżowaniach z drogami i duktami kabel należy układać w rurze osłonowej DVK 160
 - Na skrzyżowaniu z istn. rurociągiem ściekowym kabel zabezpieczyć rurą osłonową DVK 160
 - Na końcach kabla, przed wejściem na słup i do rozgąteźnika, pozostawić zapasy o długości 1,5 m

USŁUGI PROJEKTOWE, KOMPUTEROWO-BIUROWE mgr inż. PIOTR PRUSINKIEWICZ ul. Powstańców Wlkp. 33 63-500 OSTRZESZÓW	Przyłączenie do sieci el-en kotłowni miejskiej - dz. nr 2040/28 w. m. Ostrzeszów, ul. Przemysłowa, gm. Ostrzeszów Budowa przyłącza SN, 20kV [cz.I] -zakres EOP [OBI/42/2200582] Budowa abonenckiego przyłącza energetycznego Sn, 20kV [cz. II]			
	Projekt budowlany przyłącza energetycznego Sn, 20kV			
	PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Prusinkiewicz up. nr 359/DOŚ/10 do projektowania w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	DATA	VI. 2023
	ASYSTENT			1:500
	KIEROWNIK PRACOWNI	mgr inż. Piotr Prusinkiewicz		
PZT: Trasa przyłącza Sn, 20kV, lokalizacja złącza SN [EOP] Nowa trasa przyłącza Sn [cz.II], nowa lokal. stacji transf. [Abo]				
E-01				

Za zgodność z oryginałem

PROJEKTANT
mgr inż. Piotr Prusinkiewicz
upr. nr 359/DOŚ/10
w specjalności instalacyjnej w zakresach: sieci i instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych (bez ograniczeń)

proj. przyłącze kablowe Sn, 15kV
3xNA2XS(FL)2Y 1x35RMC/25 mm²
L= 96 /106 m [zakres abonencki]
- opinia GG.6630.199.2022 - wariant trasy wycofany z realizacji

proj. odcinek kablowy SN 15kV
typu 3xNA2XS(FL)2Y 1x70/25 L = 62/78 m
(uzupełnienie trasy od rozgąteźnika)
[zakres- EOP - opinia GG.6630.199.2022]

istn. linia napow. SN, 15kV
AFL-6 3x35
(przebito bez zmian)

istn. stupa Kggoo-12/12
(wymiana kabla zasilania Sn)

proj. rura osłonowa
2xSRS-G 160, L=18 m
(przecisk)

istn. odcinek kablowy SN 15kV
typu 3xXRUHAKXS 1x70 (demontaż ze stupa i ułożenie w kier. rozgąteźnika)
[zakres EOP]

proj. powiązanie kablowe nn
2xNA2XY 4x240 (WLZ)
[zakres abonencki]
- opinia GG.6630.199.2022
- wariant trasy wycofany z realizacji

proj. rura osłonowa
DVK 125, $\Sigma L = 50$ m

proj. mufa przejściowa Sn
TRAJ-24/1x70-150-3HL

projektowany odcinek kablowy Sn, 15kV typu:
3xNA2XS(FL)2Y 1x70/25 L = 58/66 m
(kier. rozgąteźnik)
[zakres EOP - opinia GG.6630.199.2022]

proj. stacja tr.
MBST 20/630 (pom)
(zakres abonencki)
- opinia GG.6630.199.2022 - wariant lokalizacji wycofany

proj. rura osłonowa
DVK 160, $\Sigma L = 25$ m

projektowana lokalizacja rozgąteźnika
kablowego Sn, 15kV, typu ZK-SN KKT
[zakres EOP - opinia GG.6630.199.2022]

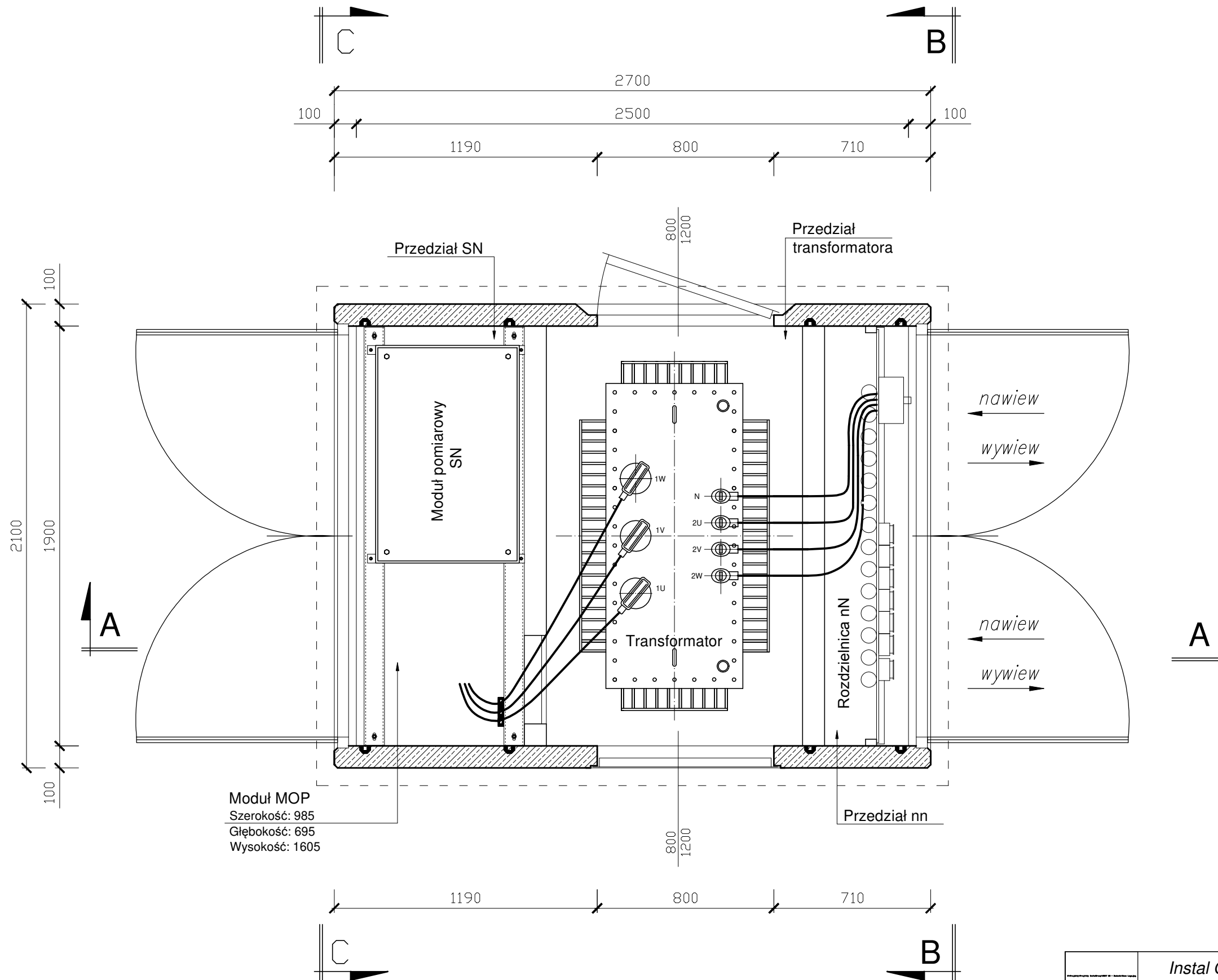
proj. powiązanie kablowe nn
2xNA2XY 4x240 (WLZ) L= 60 m
[zakres abonencki] - nowa trasa

proj. stacja tr.
MBST 20/630 (pom)
(zakres abonencki)
- nowa lokalizacja

proj. przyłącze kablowe Sn, 15kV
3xNA2XS(FL)2Y 1x35RMC/25 mm²
L= 51 /60 m [zakres abonencki]
- nowa trasa

Wykonawca prac geodezyjnych	Usługi Geodezyjne Dembny Krzysztof ul.21-go Stycznia 21 63-500 Ostrzeszów
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	GG.6640.535.2022
Numer oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wynik pozytywnej weryfikacji	Protokół weryfikacji nr GG.6640.535.2022.1 z dnia 18.03.2022r.
Oświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny, który uzyskał pozytywną weryfikację.	
USŁUGI GEODEZYJNE Krzysztof Dembny 63-500 Ostrzeszów 21 stycznia nr 21 tel. 605 080 074 REGON: 250492400 NIP 514-000-63-59	GEODETA Krzysztof Dembny Upr. zaw. nr 14345 (podpis geodety uprawnionego)

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH	
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodezyjnej	GG.6640.535.2022 ks rob. 046/2022
Województwo	wielkopolskie
Powiat	ostrzeszowski
Gmina	Ostrzeszów
Jednostka ewidencyjna	Identyfikator nazwa 301807_4 Ostrzeszów
Obszar ewidencyjny	Identyfikator nazwa 0001 Ostrzeszów
Nr działki	wg zakresu
Skala mapy	1:500
Godło mapy	6.155.20.08.3.3; 6.155.20.08.3.4; 6.155.20.13.1.2
Nazwa układu współrzędnych	Prostokątnych płaskich „2000” - 18 Układu wysokości Kronsztad
Oznaczenie granic obszaru który był przedmiotem aktualizacji	-----
Informacje o służebnościach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji	Nie sprawdzano
.Data opracowania mapy	16-03-2022
.....KRZYSZTOF DEMBNY
.....nazwa/ imię i nazwisko wykonawcypodpis osoby reprezentującej wykonawcę
.....KRZYSZTOF DEMBNY.....14345.....
.....imię i nazwisko geodety uprawnionego, który opracował mapęnr uprawnień i podpis geodety



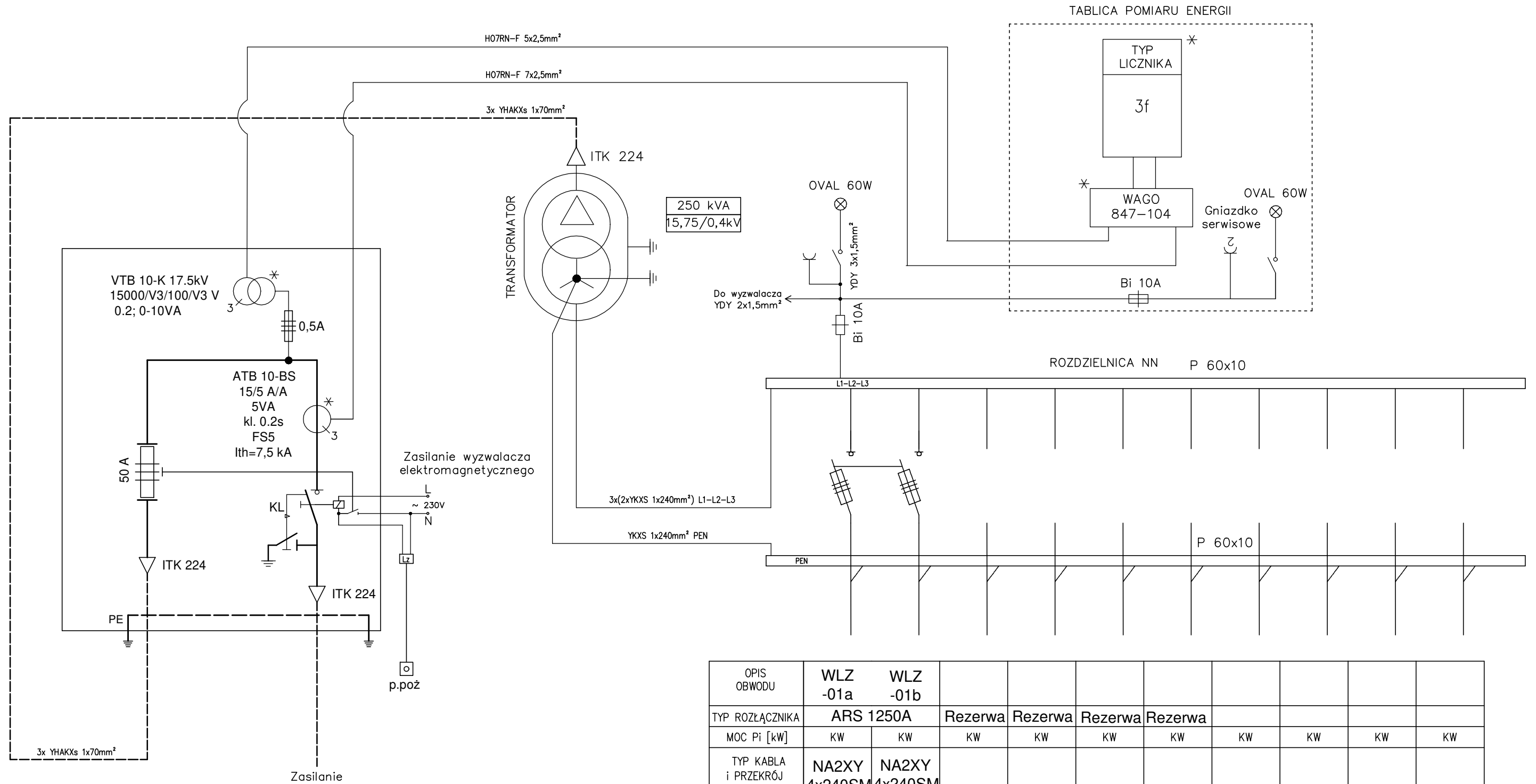
Moduł MOP
Szerokość: 985
Głębokość: 695
Wysokość: 1605

Uwaga: Stację zamawiać w rozwiązaniu wyposażenia - odbicie lustrzane

E-02a

	Instal Group s.c. 63-322 Goluchów, ul. Jarmickiego 2	Nr rys 8
Obiekt	Małogabarytowa betonowa stacja transformatorowa - TYP MBST 17,5/630 MOP	
Tytuł rysunku	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:20
Projektant		Data I.2018
Projektant adaptacji		

SCHEMAT STACJI TYPU MBST 17.5/630 MOP



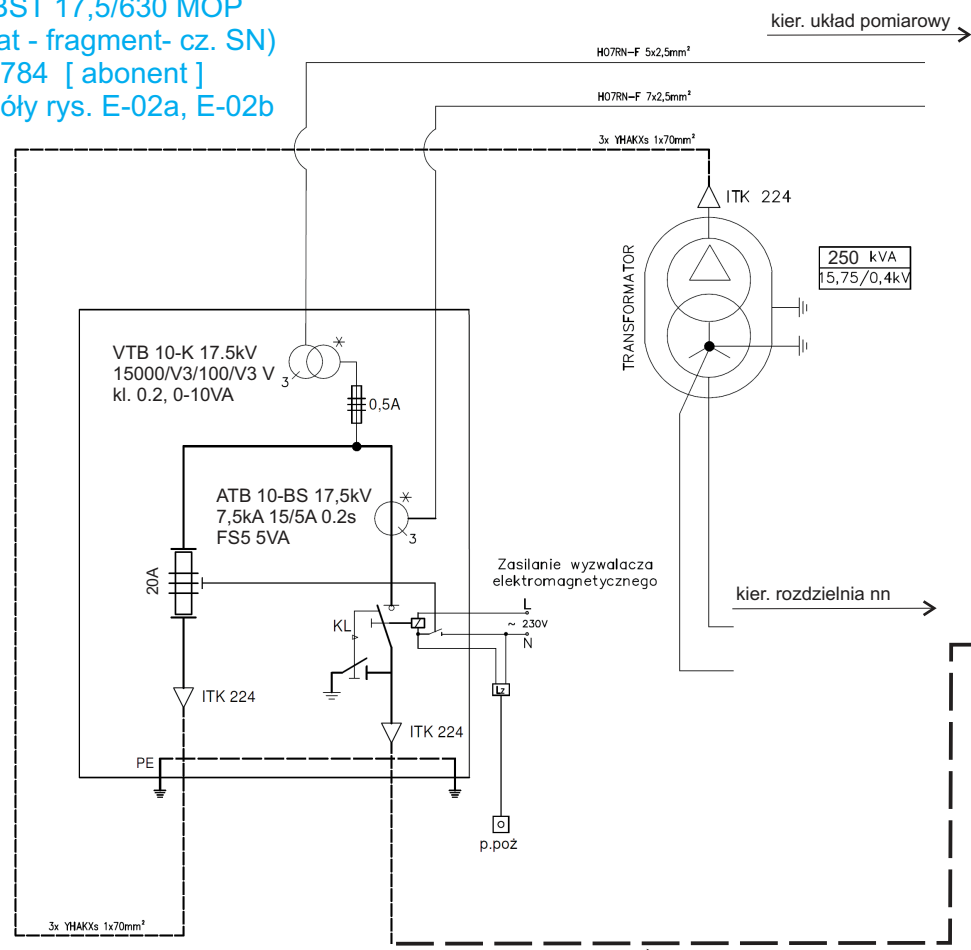
OPIS OBWODU	WLZ -01a	WLZ -01b								
TYP ROZŁĄCZNIKA	ARS 1250A	Rezerwa	Rezerwa	Rezerwa	Rezerwa					
MOC Pi [kW]	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW
TYP KABLA i PRZEKRÓJ KABLA	NA2XY 4x240SM	NA2XY 4x240SM								
WIELKOŚĆ [A] ZABEZPIECZEŃ	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
NR OBWODU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

E-02b

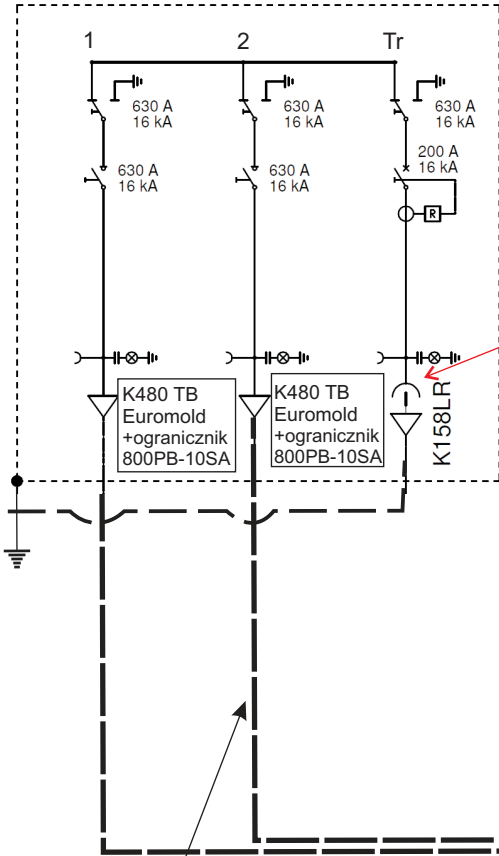
* - MODÓŁ MOP i jego elementy przystosowane do plombowania

Instal Group s.c. 63-322 Goluchów, ul. Jarmickiego 2		Nr rys 12
Obiekt	Małogabarytowa betonowa stacja transformatorowa - TYP MBST 17,5/630 MOP	
Tytuł rysunku	Schemat elektryczny	Skala
Projektant		Data I.2018
Projektant adaptacji	mgr inż. Piotr Prusinkiewicz	

proj. MBST 17,5/630 MOP
(schemat - fragment- cz. SN)
nr T402784 [abonent]
-szczegóły rys. E-02a, E-02b
i E-04



proj. rozgałęźnik kablowy Sn, 15kV
typu RKP-Sn 3p (XIRIA, KKT)
nr T421355
- realizacja EOP

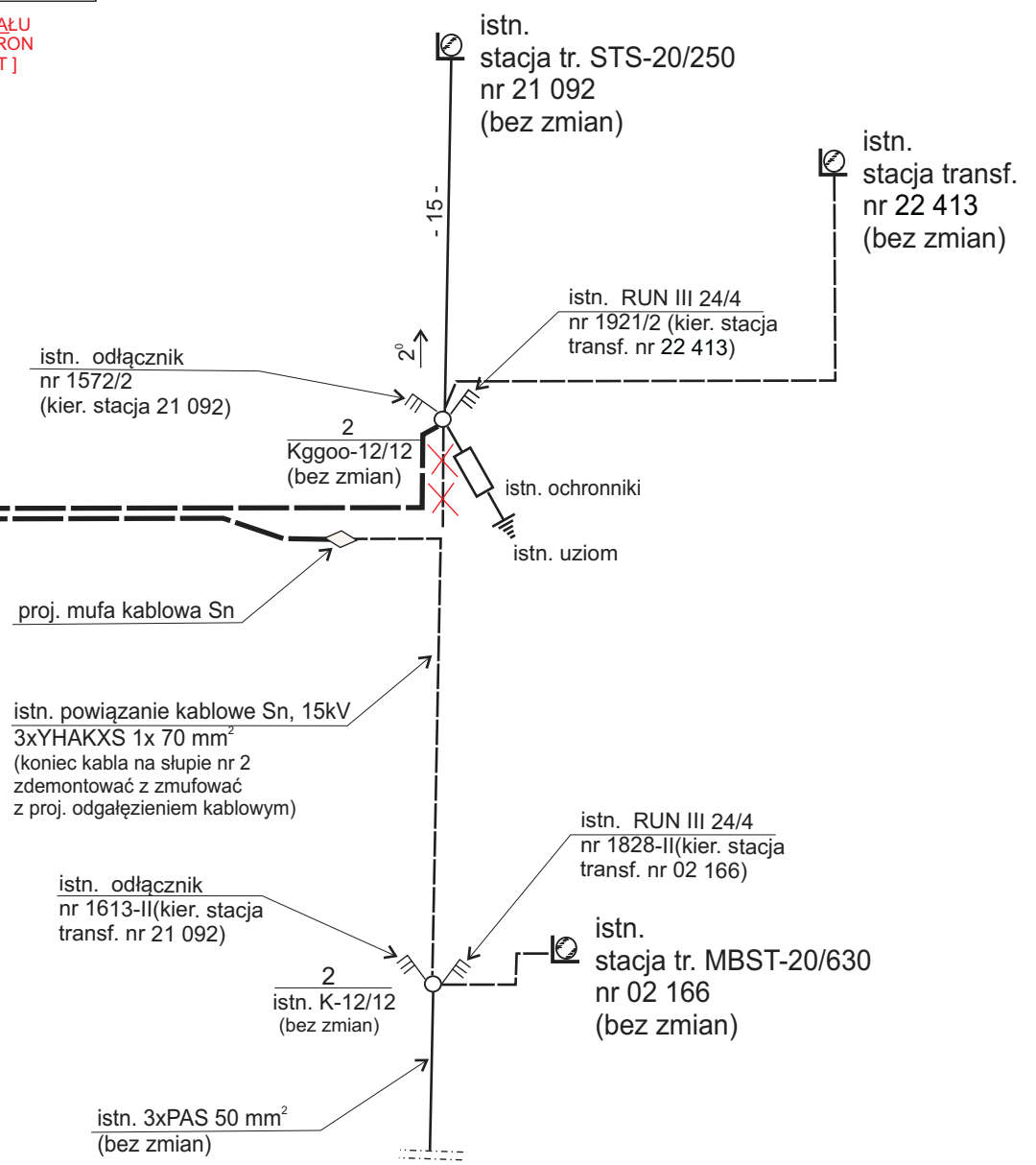


wyposażenie:
Rozłączniki: 630A
typ:
SVR14AA-2406-110
Wyłącznik: 200A
typ:
NVR62BA-2402
+WIC1-2PE
+WE2H1
[XIRIA-EATON]

proj. kabel Sn odbiorcy
[ABONENTA]
3xNA2XS(FL)2Y 1x35/25

PROJ. PRZYŁĄCZE KABLOWE SN, 15kV (odc. II)
typu: 3xNA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS) 1x70 RMC/25, $\Sigma L = 62/78$ m
(powiązanie - proj. rozgałęźnik kablowy Sn - słup nr 2)
- realizacja EOP

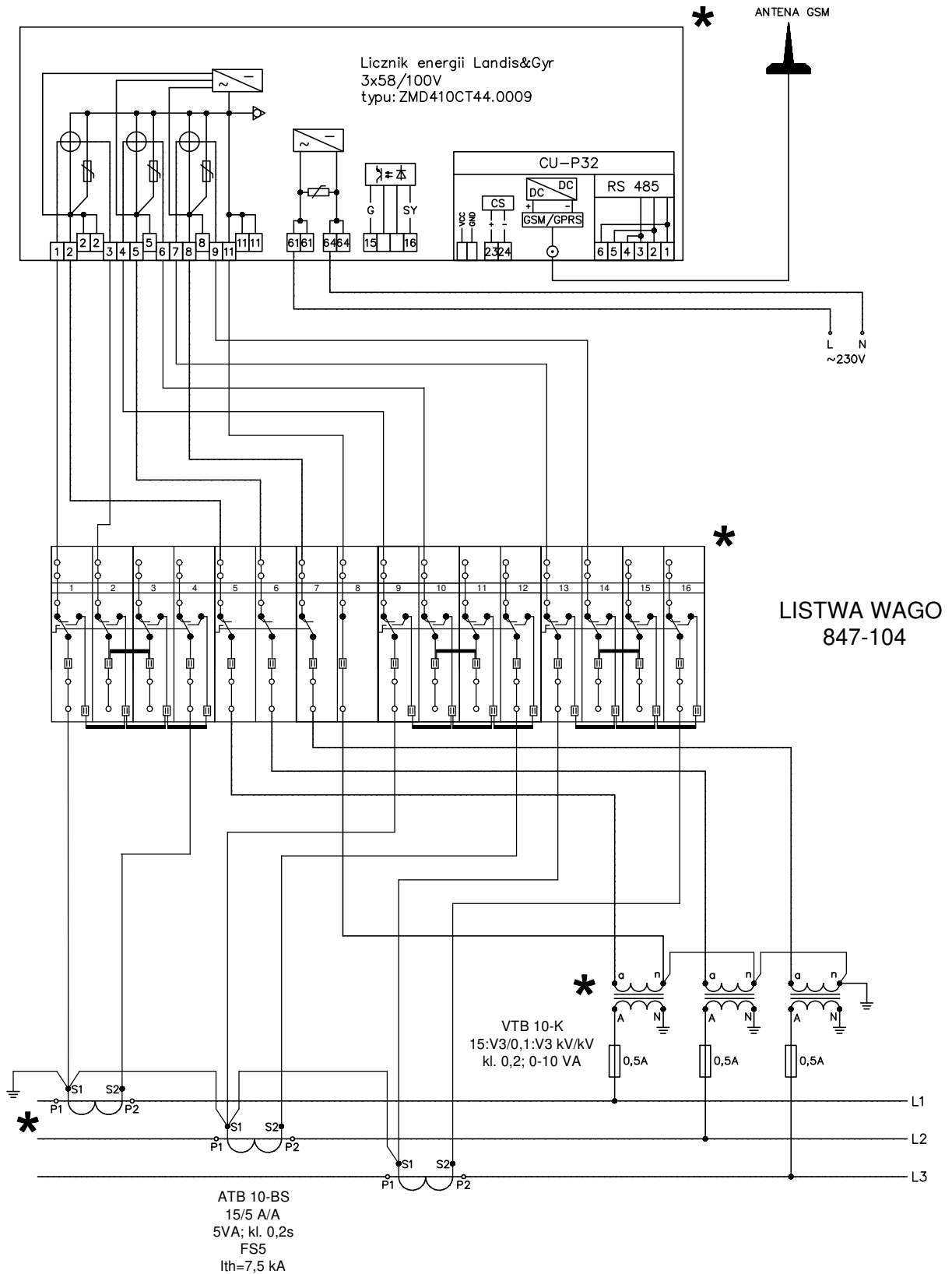
PROJ. PRZYŁĄCZE KABLOWE SN, 15kV (odc. I)
typu: 3xNA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS) 1x70 RMC/25, $\Sigma L = 58/66$ m
(powiązanie - słup nr 1 - proj. rozgałęźnik kablowy Sn)
- realizacja EOP



USŁUGI PROJEKTOWE, KOMPUTEROWO-BIUROWE mgr inż. PIOTR PRUSINKIEWICZ ul. Powstańców Wlkp. 33 63-500 OSTRZESZÓW	Przyłączenie do sieci el-en zakładu ciepłowni miejskiej [budowa przyłącza kablowego Sn] - dz. nr 2040/28 w m. Ostrzeszów, ul. Przemysłowa, gm. Ostrzeszów			
	Projekt budowlany budowy przyłącza kablowego Sn, 15kV Budowa rozgałęźnika kablowego Sn, 15kV			
	PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Prusinkiewicz up. nr 359/DOS/10 do projektowania w zakresie sieci i instalacji elektrycznych	DATA	SKALA
	ASYSTENT		VI. 2023	---
	KIEROWNIK PRACOWNI	mgr inż. Piotr Prusinkiewicz		
SCHEMAT RUCHOWY				E-03

SCHEMAT ELEKTRYCZNY UKŁADU POMIAROWEGO POŚREDNIEGO

z zabezpieczeniem obwodów napięciowych po stronie pierwotnej
- stacja MBST 17,5/630-MOP



* - Przystosowane do plombowania

UWAGI:

- 1) Jako przewody obwodów wtórnych stosować:
 - obwód prądowy - przewód HO7RN-F 5x2,5mm²
 - obwód napięciowy - przewód HO7RN-F 7x2,5mm²
- 2) Przekładniki powinny być wzorcowane

E-04

Instal Group s.c. 63-322 Goluchów, ul. Jarmickiego 2		Nr rys 8
Obiekt	Małogabarytowa betonowa stacja transformatorowa - TYP MBST 17,5/630 MOP	
Tytuł rysunku	Pomiar energii - schemat	Skala
Projektant		Data VIII.2022
Projektant adaptacji		