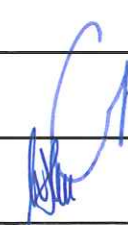


**Projektowanie Nadzory Wykonawstwo  
w Branży Elektrycznej  
Maciej Galantowicz  
62-200 Gniezno ul. Brzechwy 7**

	<i>elektryczna</i>	
STADIUM	BRANŻA	NR ZLECENIA
Inwestor:	<b><i>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie Sp. z o.o. ul. Stanisława Staszica 13 62-200 Gniezno</i></b>	
Nazwa inwestycji:	<b><i>Przystosowanie układu pomiarowo - rozliczeniowego umożliwiającego korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy</i></b>	
Obiekt:	<b><i>Ciepłownia C-13 Gniezno ul. Spichrzowa</i></b>	
Temat:	<b><i>Przystosowanie układu pomiarowo - rozliczeniowego Ciepłowni</i></b>	
<b>PROJEKT</b>		
<b>BUDOWLANO-WYKONAWCZY</b>		
Projektował:	<b><i>mgr inż. Maciej Galantowicz upr. bud. nrWKP/0304/POOE/04</i></b>	
	<b><i>mgr inż. Mariusz Wiśniewski</i></b>	
	Imię i Nazwisko - nr uprawnień	Podpis
<b>Gniezno, listopad 2015r.</b>		

**PROJEKT UZGODNIONO**

w ENEA Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Poznań

pod względem zgodności z wymaganiami technicznymi

znak ONT/2VP/68271073/57/15

z dnia 05.08.2011 (z późniejszymi zmianami)

w zakresie układu pomiarowo-tarifikacyjnego

bez uwag - z uwagami z dnia 05.08.2011 - w tym piśmie.

Uzgodnienie treści rozności z trybem formuły ważności wymagań technicznych.

Uzg. znak ONT/2VP/68271073/6/16

data 27.01.2016

pieczęć  
osoby upoważnionej

ENEA Operator Sp. z o.o.  
**ODDZIAŁ DYSTRYBUCJI POZNAŃ**  
Wydział Układów Pomiarowych  
Koordynator ds. Zarządzania Układami Pomiarowymi

Marcin Dymarzewski

Poznań, dnia 27.01.2016r.

OD5/ZUP/00708/2016

**Maciej Galantowicz**  
**ul. Brzechwy 7**  
**62-200 Gniezno**

Dot.: uzgodnienia dokumentacji w zakresie dostosowania układu pomiarowo – rozliczeniowego umożliwiającego korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy dla **Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie, ul. Spichrzowa nr ew. 68271073.**

W odpowiedzi na pismo z dnia 19.01.2016r. informujemy, że dokumentacja dla w/w obiektu została sprawdzona pod względem zgodności z wymaganiami technicznymi znak OD5/ZUP/68271073/57/15 i została uzgodniona pozytywnie bez uwag.

Enea Operator Sp. z o.o.  
ODDZIAŁ DYSTRYBUCJI POZNAŃ  
Dyrektor

  
Kazimierz Pawlicki

Zwrot:

1 egz. projektu

k.o.

OD5/ZUP  
OD5/ZIR/RR  
DK/ZUD/UD5

**Centrala**

Enea Operator Sp. z o.o.  
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 850 41 10  
faks +48 / 61 850 44 47

NIP 782 237 71 60  
REGON 300455398

kontakt@operator.enea.pl  
www.operator.enea.pl

Gniezno, dnia 23.11.2015r.

Projekty Nadzory Wykonawstwo w Branży Elektrycznej  
Maciej Galantowicz  
ul. Brzechwy 7  
62 – 200 Gniezno

## OŚWIADCZENIE

Projektanta

Stosownie do zapisu art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. nr 1409 z późniejszymi zmianami) **oświadczam iż projekt budowlany:**

**przystosowania układu pomiarowo - rozliczeniowego  
umożliwiającego korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy**  
*(nazwa projektu budowlanego)*

**Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej  
w Gnieźnie Sp. z o.o.  
ul. Stanisława Staszica 13  
62-200 Gniezno  
(inwestor)**

**Ciepłownia C-13  
ul. Spichrzowa  
62-200 Gniezno  
(adres inwestycji)**

opracowany: listopad 2015

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Maciej Galantowicz  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje  
urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne  
..... nr uprawnień: PNK/14304/PQOE/04

*podpis składającego oświadczenie  
z pieczęcią imienną*

## **Zawartość opracowania**

1. Strona tytułowa
2. Oświadczenie Projektanta
3. Spis treści
4. Podstawa i zakres opracowania
  - 4.1. Podstawa opracowania
  - 4.2. Zakres opracowania
5. Wymagania techniczne ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań
6. Opis techniczny
  - 6.1. Stan istniejący
    - 6.1.1. Układ zasilania
    - 6.1.2. Wyposażenie stacji
  - 6.2. Stan projektowy
    - 6.2.1. Przebudowa układu pomiarowo – rozliczeniowego dla przyłącza I
    - 6.2.2. Przebudowa układu pomiarowo – rozliczeniowego dla przyłącza II
7. Obliczenia techniczne
  - 7.1. Obliczenia dla przyłącza I
  - 7.2. Obliczenia dla przyłącza II
8. Układ pomiarowo – rozliczeniowy
9. Uwagi końcowe
10. Zestawienie materiałów
11. Rysunki techniczne
  - E-1 Rzut budynku stacji transformatorowej
  - E-2 Schemat elektryczny stacji transformatorowej
  - E-3 Schemat ideowy układu pomiarowo – rozliczeniowego
  - E-4 Rozmieszczenie aparatury na tablicy pomiarowej
12. Karty katalogowe
13. Uprawnienia wraz z zaświadczeniami o przynależności do WOIB



#### **4. Podstawa i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny przystosowania układu pomiarowo – rozliczeniowego umożliwiającego korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy, dla Ciepłowni C-13 w miejscowości Gniezno ul. Spichrzowa.

##### **4.1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania dokumentacji technicznej stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia projektowe z Inwestorem,
- inwentaryzacja istniejących urządzeń elektroenergetycznych,
- wizja lokalna projektanta,
- wymagania techniczne nr OD5/ZUP/68271073/57/15 z dnia 03.08.2015r.,
- obowiązujące normy i przepisy.

##### **4.2. Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem przebudowę układu pomiarowego pośredniego dla :

- przyłącza I: WO/nr ew. 68271073,
- przyłącza II: WO/nr ew. 68271073.

PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ  
w Gnieźnie Sp. z o.o.  
Data wpływu ..... 07. SIE. 2015.....  
Ilość załączn. .... 388.....  
l.dz. ....

Poznań, dnia 03.08.2015r.  
Enea/ZUP/07681/2015

Przedsiębiorstwo Energetyki  
Ciepłej w Gnieźnie Sp. z o.o.  
ul. Stanisława Staszica 13  
62-200 Gniezno

TT  
Jan

**Dotyczy:** wymagań technicznych w zakresie dostosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego umożliwiającego korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy.

W odpowiedzi na państwa pismo z dnia 16.06.2015 w załączeniu przesyłamy wymagania techniczne znak: OD5/ZUP/68271073/57/15 dla obiektu: **WO-6073 PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ-KOTŁOWNIA, przyłącze I oraz przyłącze II w miejscowości Gniezno, ul. Spichrzowa; nr ewidencyjny odbiorcy: 68271073**

Uprzejmie informujemy, że szczegółowa procedura zmiany sprzedawcy, w tym zasady postępowania oraz prawa i obowiązki stron uczestniczących w procesie zmiany sprzedawcy są opisane w zatwierdzonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej - Bilansowanie systemu dystrybucyjnego i zarządzanie ograniczeniami systemowymi („IRIESD-Bilansowanie”).

IRIESD-Bilansowanie określa w szczególności:

- a) podmioty i warunki bilansowania systemu dystrybucyjnego;
- b) zasady kodyfikacji podmiotów;
- c) zasady zgłaszania umów sprzedaży, procedury powiadamiania ENEA Operator o zawartych umowach sprzedaży energii elektrycznej, ich weryfikacji oraz wymiany informacji w tym zakresie;
- d) wymagania dla układów pomiarowo-rozliczeniowych;
- e) wymagania dla układów transmisji danych pomiarowych;
- f) zasady przekazywania i udostępniania danych pomiarowych;
- g) procedury zmiany sprzedawcy energii elektrycznej;
- h) zasady ustanawiania i zmiany podmiotu odpowiedzialnego za bilansowanie handlowe;
- i) zasady zarządzania ograniczeniami systemowymi;
- j) postępowanie reklamacyjne;
- k) zasady wyznaczania i przydzielania standardowych profili zużycia.

Stosownie do powyższego wskazujemy, że zgodnie z zapisami IRIESD-Bilansowanie, w procesie zmiany sprzedawcy niezbędne jest:

**Centrala**

ENEa Operator Sp. z o.o.  
60 479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 850 41 10  
faks +48 / 61 850 41 47

NIP 782 237 71 60  
REGON 300755398

kontakt@operator.enea.pl  
www.operator.enea.pl



Oddział Dystrybucji Poznań  
Enea Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Poznań  
61-108 Poznań, ul. Panny Marii 2

tel. +48 / 61 850 41 00  
faks +48 / 61 850 41 07

PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ  
w Gnieźnie Sp. z o.o.

Data wpływu ..... 07. SIE. 2015..

Ilość załączn. ....

L.dz. ....

Poznań, dn. 03.08.2015 r.

OD5/ZUP/68271073/57/15

Przedsiębiorstwo Energetyki  
Ciepłej w Gnieźnie Sp. z o.o.  
ul. Stanisława Staszica 13  
62-200 Gniezno

II  
Jan

### WYMAGANIA TECHNICZNE

w zakresie dostosowania układu pomiarowo – rozliczeniowego umożliwiającego korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy.

- I. Nazwa i adres obiektu: WO-6073 PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ-KOTŁOWNIA, Gniezno, ul. Spichrzowa; nr ewidencyjny odbiorcy: 68271073
- II. Wymagania określone są dla mocy umownej o wielkości:
  1. Przyłącze I – WO/nr ew. 68271073 – 550 kW; PPE: PLENED0000059000000001246888540
  2. Przyłącze II – WO/nr ew. 68271073 – 550 kW; PPE: PLENED0000059000000001246889561
- III. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego:

Rozliczeniowy układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej należy przewidzieć na napięciu 15 kV. Liczniki oraz pozostałe urządzenia pomiarowe należy zainstalować w rozdzielni 0,4 kV stacji transformatorowej odbiorcy.
- IV. Wymagania dotyczące układu pomiarowo rozliczeniowego:
  1. Wymagania techniczne dotyczące układów pomiarowo-rozliczeniowych:
    - 1.1. Układ dla każdego przyłącza zabudować na napięciu sieci, do której obiekt jest przyłączony.
    - 1.2. Układ zabudować w układzie trójsystemowym, czteroprzewodowym.
    - 1.3. Licznik energii elektrycznej, modem do transmisji danych pomiarowo-rozliczeniowych wraz z anteną zostanie dostarczony przez ENEA Operator Sp. z o.o.
    - 1.4. Synchronizacja zegara czasu rzeczywistego licznika będzie realizowana zdalnie przez Centralny System Pomiarowo-Rozliczeniowy (CSPR) ENEA Operator Sp. z o.o.
    - 1.5. Obwody wtórne prądowe i napięciowe prowadzić bezpośrednio od listew zaciskowych przekładników do listwy pomiarowej w szafie pomiarowej.
    - 1.6. Przekładniki prądowe powinny:
      - 1.6.1 posiadać wzorcowanie przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium,
      - 1.6.2 posiadać klasę dokładności 0,2S,
      - 1.6.3 posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS nie większy niż 5,
      - 1.6.4 być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120% ich prądu znamionowego, przy jednoczesnym prognozowanym minimalnym poborze mocy czynnej nie mniejszym niż 1% prądu znamionowego.
    - 1.7. Przekładniki napięciowe powinny:
      - 1.7.1 posiadać wzorcowanie przez GUM lub akredytowane przez PCA laboratorium,
      - 1.7.2 posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 0,5 (zalecana 0,2).

#### Centrala

LNLA Operator Sp. z o.o.  
60 479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 850 41 10  
faks +48 / 61 850 44 47

NIP 782 237 71 60  
REGON 300455398

konteki@operator.enea.pl  
www.operator.enea.pl



- 1.8. Przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25%, a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników; w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
  - 1.9. Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych nie wolno przyłączać innych przyrządów.
  - 1.10. Zabezpieczenie przekładników napięciowych wykonać po stronie SN.
  - 1.11. Liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielni nN
  - 1.12. Wszystkie elementy czlonu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania.
  - 1.13. W pobliżu liczników zainstalować podwójne gniazdo 230 V AC.
  - 1.14. Powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.
2. Wymagania dodatkowe:
- 2.1. Uzgodnienie w ENEA Operator Sp. z o.o.; Oddział Dystrybucji Poznań, Wydział Układów Pomiarowych dokumentacji projektowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych wraz z obliczeniami obwodów wtórnych, doбором przekładników prądowych i napięciowych, wyznaczeniem współczynników strat obciążeniowych  $I^2t$  oraz strat jałowych  $U^2t$  dla projektowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych.
  - 2.2. Dla potrzeb ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań należy dołączyć dodatkowy egzemplarz projektu.
  - 2.3. Zrealizowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych i układu transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem z pominięciem licznika, modemu i anteny należy dokonać na podstawie uzgodnionej dokumentacji.
  - 2.4. W celu określenia typu urządzeń dostarczanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. należy wystąpić z zapytaniem do jednostki wydającej wymagania.
  - 2.5. Zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań.
  - 2.6. Przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań.

**V. Ważność wymagań technicznych określa się na 2 lata od daty ich wydania.**

ENEa Operator Sp. z o.o.  
ODDZIAŁ DYSTRYBUCJI POZNAŃ  
Wydział Układów Pomiarowych  
Koordynator ds. Układów Pomiarowych

Marcin Dynarzewski

k.o.

OD5/ZUP

OD5/ZIR/RR

DK/ZUD/UD5

**Centrala**

LNLA Operator Sp. z o.o.  
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 56

tel. +48 / 61 850 41 10  
faks +48 / 61 850 44 47

NIP 782 237 71 60  
REGON 300455398

kontakt@operator.enea.pl  
www.operator.enea.pl

## **6. Opis techniczny**

### **6.1. Stan istniejący**

W chwili obecnej Ciepłownia C-13 zlokalizowana w Gnieźnie przy ul. Spichrzowej posiada dwa przyłącza energetyczne do sieci energetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. o napięciu 15kV. Ciepłownia jest przyłączona do sieci energetycznej z mocą umowną:

- 550 kW dla I przyłącza – stacja transformatorowa 06-1430 Ciepłownia Winiary,
- 550 kW dla II przyłącza – stacja transformatorowa 06-332 Gniezno Orcholska.

#### **6.1.1. Układ zasilania**

Ciepłownia C-13 zlokalizowana w Gnieźnie przy ul. Spichrzowej zasilana jest dwiema niezależnymi liniami kablowymi 15kV zasilającymi stację transformatorową:

- przyłączy I – stanowi linia kablowa SN 15kV typu HAKnFtA 3×120mm<sup>2</sup> 12/20 kV, wyprowadzona ze stacji transformatorowej 06-1430 Ciepłownia Winiary pole nr 3 w kierunku stacji transformatorowej „Ciepłownia C-13” pole nr 2 sekcja I. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej jest głowica kablowa SN 15kV w stacji transformatorowej 06-1430 Ciepłownia Winiary pole nr 3.
- przyłączy II – stanowi linia kablowa SN 15kV typu HAKnFtA 3×120mm<sup>2</sup> 12/20 kV, wyprowadzona ze stacji transformatorowej 06-332 Gniezno Orcholska pole nr 5 w kierunku stacji transformatorowej „Ciepłownia C-13” pole nr 8 sekcja II. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej jest głowica kablowa SN 15kV w stacji transformatorowej 06-332 Gniezno Orcholska pole nr 5.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

#### **6.1.2. Wyposażenie stacji**

Stacja transformatorowa „Ciepłownia C-13” wkomponowana typu wewnętrznego, wyposażona jest rozdzielnicę SN składającą się z 9 pól, z których:

- pole nr 2 – zasilające i pomiaru prądu dla przyłącza I – wyposażone jest w 2 przekładniki prądowe typu IMZ,
- pole nr 1 – pomiaru napięcia dla przyłącza I – wyposażone jest w 2 przekładniki napięciowe typu UMZ,
- pole nr 8 – zasilające i pomiaru prądu dla przyłącza II – wyposażone jest w 2 przekładniki prądowe typu,
- pole nr 9 – pomiaru napięcia dla przyłącza II – wyposażone jest w 2 przekładniki napięciowe typu.



Pomiar energii elektrycznej odbywa się w układzie pośrednim, tablica pomiarowa z układem pomiarowym znajduje się w pomieszczeniu rozdzielni nn 0,4kV, wspólna dla przyłącza I i II.

Inwentaryzacji zainstalowanych urządzeń dokonano na podstawie dostępnych w stacjach transformatorowych schematów ideowych. Odczytanie danych znamionowych z urządzeń było niemożliwe.

## **6.2. Stan projektowy**

W związku z zamiarem korzystania z prawa wyboru sprzedawcy zachodzi konieczność dostosowania układu pomiarowo – rozliczeniowego, zgodnie z warunkami technicznymi OD5/ZUP/68271073/57/15 z dnia 03.08.2015r., wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o..

### **6.2.1. Przebudowa układu pomiarowo – rozliczeniowego dla przyłącza I**

W celu przebudowy układu pomiarowego dla przyłącza I należy wykonać następujący zakres prac:

- istniejące przekładniki prądowe w polu nr 2 zdemontować a następnie pole wyposażyc w przekładniki prądowe jednordzeniowe w wykonaniu wewnętrznym firmy ABB typu **TPU 60** o przekładni **25/5A**, mocy **10VA**, klasie dokładności **0,2s**, współczynnika bezpieczeństwa **FS 5** i prądzie  $I_{thn} = 400 \times I_n$  legalizowane,
- istniejące przekładniki napięciowe w polu nr 1 zdemontować a następnie pole wyposażyc w przekładniki napięciowe firmy ABB typu **UMZ 17** o przekładni **15:  $\sqrt{3}$  /0,1:  $\sqrt{3}$  kV**, mocy **10VA**, klasie dokładności **0,5**,
- istniejące podstawy bezpiecznikowe w polu pomiarowym wymienić na podstawy bezpiecznikowe typu **PBPM 20** z wkładką bezpiecznikową typu **WBP 20/0,5A**.
- nad tablicą pomiarową zabudować rezystory dociążające dla projektowanych przekładników napięciowych o mocy **3x1,2 $\Omega$**  połączone w gwiazdę w obudowie **RD-50/1** o mocy **2,77W** produkcji ZPrAE Sp. z o.o.,
- zdemontować istniejące liczniki energii elektrycznej,
- zabudować licznik energii elektrycznej typu **LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q** prod. EMH metering GmbH & Co KG, **kl.0,5** dla energii czynnej i **kl.1** dla energii biernej, 3x58/100V, 50Hz, 5(6)A, umożliwiający podłączenie do niego źródła zasilania awaryjnego (**licznik dostarcza i montuje ENEA Operator Sp. z o.o.**).

### 6.2.2. Przebudowa układu pomiarowo – rozliczeniowego dla przyłącza II

W celu przebudowy układu pomiarowego dla przyłącza I należy wykonać następujący zakres prac:

- istniejące przekładniki prądowe w polu nr 8 zdemontować a następnie pole wyposażyc w przekładniki prądowe jednordzeniowe w wykonaniu wewnętrznym firmy ABB typu TPU 60 o przekładni 25/5A, mocy 10VA, klasie dokładności 0,2s , współczynnika bezpieczeństwa FS 5 i prądzie  $I_{thn} = 400 \times I_n$  legalizowane,
- istniejące przekładniki napięciowe w polu nr 9 zdemontować a następnie pole wyposażyc w przekładniki napięciowe firmy ABB typu UMZ 17 o przekładni 15:  $\sqrt{3} / 0,1: \sqrt{3}$  kV, mocy 10VA, klasie dokładności 0,5.
- istniejące podstawy bezpiecznikowe w polu pomiarowym wymienić na podstawy bezpiecznikowe typu PBPM 20 z wkładką bezpiecznikową typu WBP 20/0,5A.
- nad tablicą pomiarową zabudować rezystory dociążające dla projektowanych przekładników napięciowych o mocy  $3 \times 1,2 \Omega$  połączone w gwiazdę w obudowie RD-50/1 o mocy 2,77W produkcji ZPrAE Sp. z o.o.,
- zdemontować istniejące liczniki energii elektrycznej,
- zabudować licznik energii elektrycznej typu LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q prod. EMH metering GmbH & Co KG, kl.0,5 dla energii czynnej i kl.1 dla energii biernej, 3x58/100V, 50Hz, 5(6)A, umożliwiający podłączenie do niego źródła zasilania awaryjnego (licznik dostarcza i montuje ENEA Operator Sp. z o.o.).

Wspólnie dla przyłącza I i II należy na tablicy pomiarowej zabudować:

- moduł komunikacyjny GSM/GPRS MK9XC wewnętrzny, (modem, z anteną oraz kartą GSM, dostarcza i montuje ENEA Operator Sp. z o.o.),
- układ zasilania awaryjnego realizowany przez źródło zasilania awaryjnego UPS umożliwiający odczyt danych pomiarowych w przypadku braku napięcia,
- podwójne gniazdo 230V AC.

Schemat elektryczny stacji pokazano na rysunku E-2, schemat układu pomiarowo – rozliczeniowego przedstawiony został na rysunku E-3, rozmieszczenie aparatury na tablicy pomiarowej przedstawiono na rysunku E-4.



## 7. Obliczenia techniczne

### 7.1. Obliczenia dla przyłącza I – 550kW

Moc zwarciova  $S_Z=200$  MVA,  $U_N=15$ kV

Obliczenie impedancji zastępczej systemu

$$Z_s = \frac{c_{\max} \cdot U_N^2}{S_Z} = \frac{1,1 \cdot 15^2}{200} = 1,2375 \Omega$$

$$X_s = 0,995 \cdot Z_s = 0,995 \cdot 1,2375 = 1,2313 \Omega$$

$$R_s = 0,1 \cdot X_s = 0,1 \cdot 1,2313 = 0,1231 \Omega$$

Obliczenie parametrów zwarciowych linii zasilającej

$$X_k = 0,1 \cdot L [\Omega] \quad R_k = \frac{L}{\gamma \cdot S} [\Omega]$$

Wartości rezystancji i reaktancji zastępczych wynosi

- dla kabla HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> dł. 1063 m →  $X_{k120}=0,1063\Omega$ ,  $R_{k120}=0,2689\Omega$

Wartość impedancji zastępczej dla wyznaczenia prądów zwarciowych na stacji wynosi

$$Z_z = \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = \sqrt{(R_s + R_{k120})^2 + (X_s + X_{k120})^2} = 1,2708 \Omega$$

Obliczenie prądów zwarciowych

$$I_k'' = \frac{c_{\max} \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_s} = \frac{1,1 \cdot 15}{\sqrt{3} \cdot 1,2708} = 7,5 \text{ kA}$$

$$i_u = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 7,5 = 19,08 \text{ kA}$$

gdzie:

$c_{\max}$  – wsp. korekcyjny dla  $U > 1$ kV wynosi 1,1

$I_k''$  – prąd początkowy zwarcia trójfazowego

$\chi$  - współczynnik udaru, dla sieci wysokiego napięcia przyjmuje się 1,8

$i_u$  – prąd udarowy

#### 7.1.1. Dobór przekładników prądowych

Przekładniki prądowe dobrano w oparciu o następujące warunki:

- warunek obciążenia prądowego przekładnika

Prąd pierwotny przekładnika prądowego będzie wynosił

$$I_{obc} = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{550000}{\sqrt{3} \cdot 15000} = 21,17 \text{ A}$$

W związku z powyższym dobrano przekładniki prądowe o przekładni 25/5A.

Wówczas spełniony jest warunek

$$1,2 \times I_{znam} > I_{obc} > 0,2 \times I_{znam}$$
$$1,2 \times 25A = 30A > 21,17A > 0,2 \times 25A = 5A$$

- warunek wytrzymałości dynamicznej przekładnika prądowego przy założeniu zwarcia jednosekundowego

$$I_{dyn} > i_u$$
$$I_{th1} = 400 \times I_{1n} = 400 \times 25 = 10kA$$
$$I_{dyn} = 2,5 \times I_{1h1} = 2,5 \times 10 = 25kA$$

Zatem:

$$25kA \geq 19,24kA$$

Warunek został spełniony.

- warunek obciążenia rdzenia przekładnika na zaciskach uzwojenia wtórnego

Moc obciążenia przekładnika prądowego musi spełniać warunek

$$0,25 \times S_{znam} < S_{obc} < S_{znam}$$
$$S_{obc} = S_p + S_z + S_{ap}$$

Strata mocy w przewodach obwodu pomocniczego Cu 2,5mm<sup>2</sup>

$$S_p = 2 \times I^2 \times \frac{l}{\sigma \times S} = 2 \times 5^2 \times \frac{13}{54 \times 2,5} = 4,81VA$$

Strata mocy na zaciskach przy łącznej rezystancji przejścia zestyku  $R_{z\text{ calk.}} = 0,05\Omega$

$$S_z = I^2 \times R_z = 5^2 \times 0,05 = 1,25VA$$

Pobór mocy przez tor prądowy licznika LZQJ-XC przy prądzie 5A wynosi 0,004VA.

Obciążenie całkowite obwodu wtórnego wynosi

$$S_{obc} = 4,81 + 1,25 + 0,004 = 6,06VA$$

Stąd

$$0,25 \times 10VA = 2,5VA < 6,06VA < 10VA$$

Warunek został spełniony.

Dobrano przekładniki prądowe jednordzeniowe w wykonaniu wewnętrznym firmy ABB typu TPU 60 o przekładni 25/5A, mocy 10VA, klasie dokładności 0,2s, współczynnika bezpieczeństwa FS 5 i prądzie  $I_{thn} = 400 \times I_n$  legalizowane.

### 7.1.2. Dobór przekładników napięciowych

Przekładniki napięciowe dobrano w oparciu o warunek mocy obciążenia rdzenia przekładnika

$$0,25 \times S_{znam} < S_{obc} < S_{znam}$$

$$S_{obc} = S_{licz} + S_{zest} + S_{Rd}$$

gdzie:

$S_{licz}$  - moc pobierana przez obwody napięciowe licznika (0,2VA dla zasilania licznika napięciem rezerwowym; 1,2 VA/fazę bez zasilania licznika napięciem rezerwowym; 3x1,2=3,6VA przy zaniku dwóch napięć pomiarowych),

$S_{zest}$  - moc tracona na zestykach 0,05 VA,

$S_{Rd}$  - moc rezystora dociążającego 2,77 VA,

- obciążenie strony wtórnej przekładnika napięciowego dla zasilania licznika napięciem rezerwowym wynosi

$$S_{obc} = S_{licz} + S_{zest} + S_{Rd} = 0,02 + 0,05 + 2,77 = 2,84VA$$

$$0,25 \times 10VA = 2,5VA < 2,84VA < 10VA$$

Warunek został spełniony.

- Obciążenie strony wtórnej przekładnika napięciowego bez zasilania licznika napięciem rezerwowym wynosi

$$S_{obc} = S_{licz} + S_{zest} + S_{Rd} = 1,2 + 0,05 + 2,77 = 4,02VA$$

$$0,25 \times 10VA = 2,5VA < 4,02VA < 10VA$$

Warunek został spełniony.

- Obciążenie strony wtórnej przekładnika napięciowego bez zasilania licznika napięciem rezerwowym przy zaniku dwóch napięć pomiarowych

$$S_{obc} = S_{licz} + S_{zest} + S_{Rd} = 3,6 + 0,05 + 2,77 = 6,42VA$$

$$0,25 \times 10VA = 2,5VA < 6,42VA < 10VA$$

Warunek został spełniony.

Dobrano przekładniki napięciowe firmy ABB typu **UMZ 17** o przekładni mocy **10VA**, klasie **15:  $\sqrt{3}/0,1: \sqrt{3}$  kV**, dokładności **0,5**.

Obwody wtórne przekładników napięciowych należy dociążyć podłączając rezystory dociążające do listwy SKA. Dobrano rezystory dociążeniowe z typoszeregu **3x1,2k $\Omega$**  połączone w gwiazdę w obudowie **RD-50/1** o mocy **2,77W** produkcji ZPrAE Sp. z o.o. przystosowane do oplombowania.



**Obliczanie strat energii – licznik z profilem strat (SN)**

Dane do obliczeń:

- Granica własności: zaciski prądowe głowicy kablowej kabla SN 15 kV w stacji transformatorowej 06-1430 Ciepłownia Winiary pole nr 3, kabel w eksploatacji Odbiorcy,
- linia kablowa SN 15kV: HAKnFtA 3×120mm<sup>2</sup> 12/20 kV dł. 15m,
- przekładniki prądowe: 25/5=5,
- przekładniki napięciowe: 15000/100=150,
- licznik LZQJ-XC z profilem strat (SN),

Mnożna dla strat jałowych wynosi

$$U^2 h = \omega \times C \times l \times \delta_N^2 \times \operatorname{tg} \delta \times 10^{-9} = 2 \times 3,14 \times 50 \times 0,33 \times 15 \times 150^2 \times 0,005 \times 10^{-9} = 0,0001749$$

Mnożna strat obciążeniowych wynosi

$$dla I^2 h = \left( \frac{l}{\gamma \cdot S} \right) \times \delta_p^2 = \left( \frac{15}{32,94 \cdot 120} \right) \times 5^2 = 0,094875$$

Straty jałowe wynoszą

$$\Delta P_{jal} = U^2 \times \omega \times C \times \operatorname{tg} \delta \times l = 15^2 \times 2 \times 3,14 \times 50 \times 0,33 \times 0,005 \times 0,015 = 1,7494744W$$

$$\Delta E_{jalrok} = \frac{\Delta P_{jal} \times h}{1000} = \frac{0,9754645 \times 8760}{1000} = 15,3253958kWh$$

Straty obciążeniowe wynoszą

$$\Delta P_{obc} = 3 \times I^2 \times R_0 \times l = 3 \times 11,38^2 \times 0,253 \times 0,015 = 1,474851W$$

$$\Delta E_{obcrok} = \frac{\Delta P_{obc} \times h}{1000} = \frac{1,47485 \times 8760}{1000} = 12,9191178kWh$$

Do obliczeń energii zapotrzebowanej przez Odbiorcę przyjęto 50% wartości mocy umownej

$$\Delta E_{zapotr / rok} = \frac{P_z}{2} \times h = \frac{550 \times 8760}{2} = 2409000kWh$$

Prąd średni wyznaczony na podstawie energii zapotrzebowanej wynosi

$$I_{sr} = \frac{\Delta E_{zapotr / rok}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times h} = \frac{2409000}{\sqrt{3} \times 15 \times 0,93 \times 8760} = 11,3814569A$$

Straty energii wynoszą

$$\Delta E_{\%} = \frac{\Delta E_{jal} + \Delta E_{obc}}{\Delta E_{zapotr / rok}} \times 100\% = \frac{15,3253958 + 12,9191178}{2409000} \times 100\% = 0,001172458\%$$



## 7.2. Obliczenia dla przyłącza II – 550kW

Moc zwarciova  $S_Z=200$  MVA,  $U_N=15$  kV

Obliczenie impedancji zastępczej systemu

$$Z_s = \frac{c_{\max} \cdot U_N^2}{S_Z} = \frac{1,1 \cdot 15^2}{200} = 1,2375 \Omega$$

$$X_s = 0,995 \cdot Z_s = 0,995 \cdot 1,2375 = 1,2313 \Omega$$

$$R_s = 0,1 \cdot X_s = 0,1 \cdot 1,2313 = 0,1231 \Omega$$

Obliczenie parametrów zwarciowych linii zasilającej

$$X_k = 0,1 \cdot L [\Omega] \quad R_k = \frac{L}{\gamma \cdot S} [\Omega]$$

Wartości rezystancji i reaktancji zastępczych wynosi:

- dla kabla HAKnFtA 3x240mm<sup>2</sup> dł. 1000 m →  $X_{k240}=0,1\Omega$ ,  $R_{k240}=0,1280\Omega$

- dla kabla HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> dł. 650 m →  $X_{k120}=0,065\Omega$ ,  $R_{k120}=0,1645\Omega$

Wartość impedancji zastępczej dla wyznaczenia prądów zwarciowych na stacji

$$Z_z = \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = \sqrt{(R_s + R_{k120})^2 + (X_s + X_{k120})^2} = 1,2605 \Omega$$

Obliczenie prądów zwarciowych

$$I_k'' = \frac{c_{\max} \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_s} = \frac{1,1 \cdot 15}{\sqrt{3} \cdot 1,2605} = 7,56 \text{ kA}$$

$$i_u = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot 7,56 = 19,24 \text{ kA}$$

gdzie:

$c_{\max}$  – wsp. korekcyjny dla  $U > 1$  kV wynosi 1,1

$I_k''$  – prąd początkowy zwarcia trójfazowego

$\chi$  - współczynnik udaru, dla sieci wysokiego napięcia przyjmuje się 1,8

$i_u$  – prąd udarowy

### 7.2.1. Dobór przekładników prądowych

Przekładniki prądowe dobrano w oparciu o następujące warunki:

➤ warunek obciążenia prądowego przekładnika:

Prąd pierwotny przekładnika prądowego będzie wynosił

$$I_{obc} = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{550000}{\sqrt{3} \cdot 15000} = 21,17 \text{ A}$$

W związku z powyższym dobrano przekładniki prądowe o przekładni 25/5A.

Wówczas spełniony jest warunek

$$1,2 \times I_{znam} > I_{obc} > 0,2 \times I_{znam}$$
$$1,2 \times 25A = 30A > 21,17A > 0,2 \times 25A = 5A$$

- warunek wytrzymałości dynamicznej przekładnika prądowego przy założeniu zwarcia jednosekundowego

$$I_{dyn} > i_u$$
$$I_{th1} = 400 \times I_{1n} = 400 \times 25 = 10kA$$
$$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th1} = 2,5 \times 10 = 25kA$$

Zatem:

$$25kA \geq 19,24kA$$

Warunek został spełniony.

- warunek obciążenia rdzenia przekładnika na zaciskach uzwojenia wtórnego:

Moc obciążenia przekładnika prądowego musi spełniać warunek

$$0,25 \times S_{znam} < S_{obc} < S_{znam}$$
$$S_{obc} = S_p + S_z + S_{ap}$$

Strata mocy w przewodach obwodu pomocniczego Cu 2,5mm<sup>2</sup>

$$S_p = 2 \times I^2 \times \frac{l}{\zeta \times S} = 2 \times 5^2 \times \frac{8}{54 \times 2,5} = 2,96VA$$

Strata mocy na zaciskach przy łącznej rezystancji przejścia zestyku  $R_{z\text{całk.}} = 0,05\Omega$

$$S_z = I^2 \times R_z = 5^2 \times 0,05 = 1,25VA$$

Pobór mocy przez tor prądowy licznika LZQJ-XC przy prądzie 5A wynosi 0,004VA.

Obciążenie całkowite obwodu wtórnego wynosi

$$S_{obc} = 2,96 + 1,25 + 0,004 = 4,21VA$$

Stąd

$$0,25 \times 10VA = 2,5VA < 4,21VA < 10VA$$

Warunek został spełniony.

Dobrano przekładniki prądowe jednordzeniowe w wykonaniu wewnętrznym firmy ABB typu TPU 60 o przekładni 25/5A, mocy 10VA, klasie dokładności 0,2s, współczynnika bezpieczeństwa FS 5 i prądzie  $I_{thn} = 400 \times I_n$  legalizowane.

### 7.2.2. Dobór przekładników napięciowych

Przekładniki napięciowe dobrano w oparciu o warunek mocy obciążenia rdzenia przekładnika

$$0,25 \times S_{znam} < S_{obc} < S_{znam}$$

$$S_{obc} = S_{licz} + S_{zest} + S_{Rd}$$

gdzie:

$S_{licz}$  - moc pobierana przez obwody napięciowe licznika (0,2VA dla zasilania licznika napięciem rezerwowym; 1,2 VA/fazę bez zasilania licznika napięciem rezerwowym; 3x1,2=3,6VA przy zaniku dwóch napięć pomiarowych),

$S_{zest}$  - moc tracona na zestykach 0,05 VA,

$S_{Rd}$  - moc rezystora dociążającego 2,77 VA,

- obciążenie strony wtórnej przekładnika napięciowego dla zasilania licznika napięciem rezerwowym wynosi

$$S_{obc} = S_{licz} + S_{zest} + S_{Rd} = 0,02 + 0,05 + 2,77 = 2,84VA$$

$$0,25 \times 10VA = 2,5VA < 2,84VA < 10VA$$

Warunek został spełniony.

- Obciążenie strony wtórnej przekładnika napięciowego bez zasilania licznika napięciem rezerwowym wynosi

$$S_{obc} = S_{licz} + S_{zest} + S_{Rd} = 1,2 + 0,05 + 2,77 = 4,02VA$$

$$0,25 \times 10VA = 2,5VA < 4,02VA < 10VA$$

Warunek został spełniony.

- Obciążenie strony wtórnej przekładnika napięciowego bez zasilania licznika napięciem rezerwowym przy zaniku dwóch napięć pomiarowych

$$S_{obc} = S_{licz} + S_{zest} + S_{Rd} = 3,6 + 0,05 + 2,77 = 6,42VA$$

$$0,25 \times 10VA = 2,5VA < 6,42VA < 10VA$$

Warunek został spełniony.

Dobrano przekładniki napięciowe firmy ABB typu **UMZ 17** o przekładni mocy **10VA**, klasie **15:  $\sqrt{3}/0,1$ :  $\sqrt{3}$  kV**, dokładności **0,5**.

Obwody wtórne przekładników napięciowych należy dociążyć podłączając rezystory dociążające do listwy SKA. Dobrano rezystory dociążeniowe z typoszeregu **3x1,2k $\Omega$**  połączone w gwiazdę w obudowie **RD-50/1** o mocy **2,77W** produkcji ZPrAE Sp. z o.o. przystosowane do oplombowania.



## Obliczanie strat energii

Dane do obliczeń:

- Granica własności: zaciski prądowe głowicy kablowej kabla SN 15 kV w stacji transformatorowej 06-332 Gniezno Orcholska pole nr 5, kabel w eksploatacji Odbiorcy,
- linia kablowa SN 15kV: HAKnFtA 3×120mm<sup>2</sup> 12/20 kV dł. 650m,
- przekładniki prądowe: 25/5=5,
- przekładniki napięciowe: 15000/100=150,
- licznik LQJ-WC z profilem strat (SN),

Mnożna dla strat jałowych wynosi

$$U^2 h = \omega \times C \times l \times \delta_N^2 \times \operatorname{tg} \delta \times 10^{-9} = 2 \times 3,14 \times 50 \times 0,33 \times 650 \times 150^2 \times 0,005 \times 10^{-9} = 0,0075811$$

Mnożna strat obciążeniowych wynosi

$$dIaI^2 h = \left( \frac{l}{\gamma \cdot S} \right) \times \delta_p^2 = \left( \frac{650}{32,94 \cdot 120} \right) \times 5^2 = 4,1112500$$

Straty jałowe wynoszą

$$\Delta P_{jal} = U^2 \times \omega \times C \times \operatorname{tg} \delta \times l = 15^2 \times 2 \times 3,14 \times 50 \times 0,33 \times 0,005 \times 0,650 = 75,8105577W$$

$$\Delta E_{jalrok} = \frac{\Delta P_{jal} \times h}{1000} = \frac{75,8105577 \times 8760}{1000} = 664,1004856kWh$$

Straty obciążeniowe wynoszą

$$\Delta P_{obc} = 3 \times I^2 \times R_0 \times l = 3 \times 11,38^2 \times 0,253 \times 0,650 = 63,9073560W$$

$$\Delta E_{obcrok} = \frac{\Delta P_{obc} \times h}{1000} = \frac{63,9073560 \times 8760}{1000} = 559,8284387kWh$$

Do obliczeń energii zapotrzebowanej przez Odbiorcę przyjęto 50% wartości mocy umownej

$$\Delta E_{zapotrz / rok} = \frac{P_z}{2} \times h = \frac{550 \times 8760}{2} = 2409000kWh$$

Prąd średni wyznaczony na podstawie energii zapotrzebowanej wynosi

$$I_{sr} = \frac{\Delta E_{zapotrz / rok}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times h} = \frac{2409000}{\sqrt{3} \times 15 \times 0,93 \times 8760} = 11,3814569A$$

Straty energii wynoszą

$$\Delta E_{\%} = \frac{\Delta E_{jal} + \Delta E_{obc}}{\Delta E_{zapotrz / rok}} \times 100\% = \frac{664,1004856 + 559,8284387}{2409000} \times 100\% = 0,050806514\%$$



## **8. Układ pomiarowo – rozliczeniowy**

Zgodnie z wymaganiami technicznymi zaprojektowano pośredni pomiar energii elektrycznej, trójsystemowy, czteroprzewodowy z elektronicznym, czterokwadrantowym licznikiem energii elektrycznej typu LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q prod. EMH metering GmbH & Co KG, kl.0,5 dla energii czynnej i kl.1 dla energii biernej, 3x58/100V, 50Hz, 5(6)A, z rejestracją mocy średniej co 15 min. Licznik powinien posiadać aprobatę typu oraz aktualną legalizację GUM.

Liczniki energii elektrycznej spełniają następujące warunki:

- posiadają aprobatę typu oraz aktualną legalizację GUM,
- umożliwiają jednokierunkowy pomiar energii czynnej oraz dwukierunkowy pomiar energii biernej,
- posiadają klasę dokładności 0,5 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej dla licznika podstawowego,
- rejestrować i przechowywać w pamięci uśrednioną 15 minutową moc czynną, przez co najmniej 63 dni oraz automatycznie zamykać okres rozliczeniowy zgodnie z taryfą
- rejestrować minimum 6 048 cykli całkowania dla każdej mierzonej energii elektrycznej,
- umożliwić synchronizację czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę,
- umożliwić podtrzymanie zasilania źródłem zewnętrznym,
- powinny umożliwić rejestrowanie zaników napięć pomiarowych,
- powinny posiadać wewnętrzną ochronę licznika od przepięć,
- sygnalizować obecność napięć pomiarowych,
- rejestrowanie i przechowywanie informacji o ingerencji silnym polem magnetycznym
- posiadać sygnalizację obecności napięcia pomiarowego,
- posiadać pomiar strat energii.

Na tablicy pomiarowej zostaną umieszczone liczniki energii elektrycznej oraz urządzenia pomocnicze układu pomiarowego dla przyłącza I i II. Tablicę pomiarową zamontować w pomieszczeniu rozdzielni SN15kV. Tablicę licznikową zasilić przewodem YDY3x2,5mm<sup>2</sup> z zasilacza UPS ustawionego bezpośrednio pod tablicą licznikową TL. Na tablicy pomiarowej zamontować podwójne gniazdo wtyczkowe 230VAC, 10/16A, LNPE, zasilane przewodem YDY3x2,5mm<sup>2</sup>. Gniazdo i UPS zasilić z tablicy potrzeb własnych stacji. Nad tablicą pomiarową zabudować rezystory dociążające dla projektowanych przekładników napięciowych o mocy 3x1,2kΩ połączone w gwiazdę w obudowie RD-50/1 o mocy 2,77 produkcji ZPrAE Sp. z o.o.,

Układ pomiarowy wyposażony będzie:

- w przekładniki prądowe TPU 60 produkcji ABB – dla przyłącza I i II
  - a) prąd znamionowy pierwotny 25A,
  - b) prąd znamionowy wtórny 5A,
  - c) moc uzwojenia wtórnego 10 VA,
  - d) współczynnik bezpieczeństwa FS=5,
  - e) klasa dokładności 0,2s,
  - f) prądzie  $I_{\text{thn}}=400 \times I_n$ ,
  - g) przekładniki powinny posiadać świadectwa wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium,
- w przekładniki napięciowe UMZ 17 produkcji ABB – dla przyłącza I i II
  - a) przekładnia napięciowa  $15: \sqrt{3}/0,1: \sqrt{3}$  kV,
  - b) moc uzwojenia wtórnego 10 VA,
  - c) klasa dokładności 0,5,
  - d) należy zainstalować atestowane rezystory mocy  $3 \times 1,2 \text{k}\Omega$  połączone w gwiazdę w obudowie RD-50/1 o mocy 2,77W produkcji ZPrAE Sp. z o.o.,
  - e) przekładniki powinny posiadać świadectwa wzorcowania przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium,
- obwody wtórne prądowe i napięciowe na odcinku od przekładnika do szafy pomiarowej prowadzone w rurach osłonowych przy zastosowaniu przepustów dławicowych,
- przekrój dla obwodów wtórnych winien wynosić:  $2,5 \text{ mm}^2$  – dla obwodów prądowych oraz  $1,5 \text{ mm}^2$  – dla obwodów napięciowych,
- tablicę pomiarową, która powinna posiadać miejsce do ewentualnego rozbudowania układu pomiarowego, być wyposażona w układ centralnego otwierania,
- listwy pomiarowo – kontrolne posiadające zaciski śrubowe,
- obwody wtórne napięciowe wyposażone w przekaźniki ciągłości obwodów lub wykorzystać, o ile istnieje, sygnalizację ciągłości napięcia w licznikach energii elektrycznej,
- układ zasilania awaryjnego realizowany przez źródło zasilania awaryjnego UPS umożliwiający odczyt danych pomiarowych w przypadku braku napięcia,
- podwójne gniazdo 230V AC,
- moduł komunikacyjny GSM/GPRS MK9XC wewnętrzny, (modem, z anteną oraz kartą GSM, dostarcza i montuje ENEA Operator Sp. z o.o.).



- licznik energii elektrycznej dla przyłącza I oraz licznik energii elektrycznej dla przyłącza II typu LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q 3x58/100V, 5A kl. P-0,5, Q-1 umożliwiający podłączenie do niego źródła zasilania awaryjnego (licznik dostarcza i montuje ENEA Operator Sp. z o.o.)
- urządzenia zasilające oraz urządzenia pomocnicze do układu pomiarowego włącznie (skrzynki zaciskowe przekładników, obudowę rezystorów) przystosowane do plombowania.

Schemat układu pomiarowo – rozliczeniowego przedstawiony został na rysunku E-3, natomiast rozmieszczenie aparatury na tablicy pomiarowej przedstawiono na rysunku E-4.

Układ pomiarowo rozliczeniowy należy przystosować do transmisji danych. Zastosowano moduł komunikacyjny MK9XC wbudowanym modemem GSM. Transmisja danych z podstawowego układu pomiarowo – rozliczeniowego do systemu pomiarowego ENEA Operator sp. z o.o. realizowana będzie w sposób „off-line”. System pomiarowy Klienta będzie zdalnie przekazywać dane pomiarowe w standardzie „PTPiREE” na serwer ftp lub stronę www ENEA Operator sp. z o.o., w dobie n+1 do godziny 6:00. Układ zapewnia znormalizowany standard protokołu transmisji, umożliwiając zdalny odczyt danych pomiarowych do systemu pomiarowego ENEA Operator sp. z o.o.. Transmisja danych pomiarowych z podstawowego układu pomiarowo-rozliczeniowego realizowana będzie za pośrednictwem interfejsów szeregowych liczników energii elektrycznej. Urządzenia technologiczne systemów łączności posiadają homologację ministerstwa właściwego ds. łączności, dopuszczającą do instalowania i użytkowania urządzeń na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

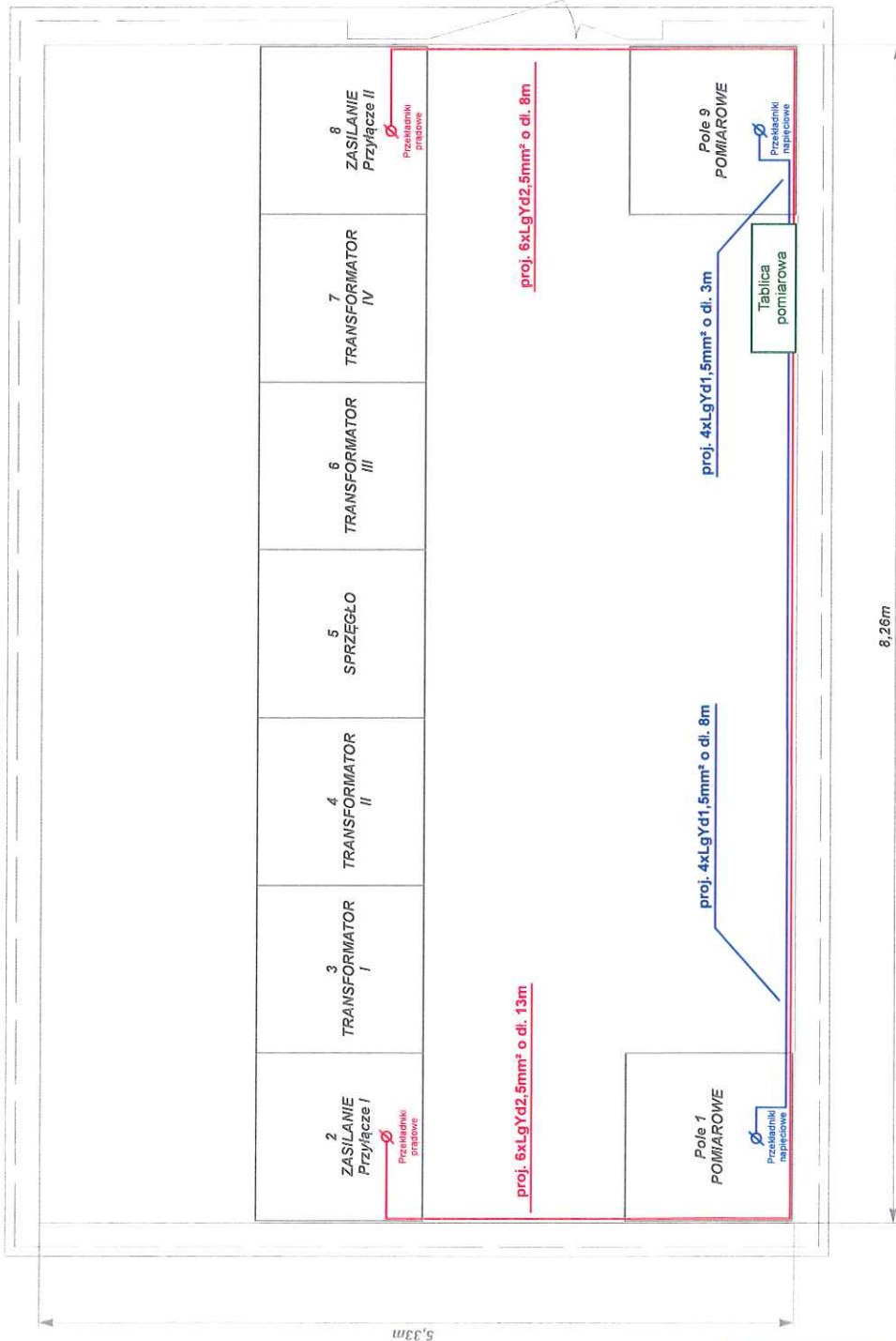
## **9. Uwagi końcowe**

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w myśl obowiązujących przepisów. Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atesty i dopuszczenia do eksploatacji wydane przez instytucje krajowe zgodne z prawem budowlanym. Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PN/E PBUE i Zarządzeniami. Prace montażowe powinny być wykonane przez firmy branżowe z uprawnieniami. Po ostatecznym zabudowaniu urządzeń, a przed odbiorem robót elektrycznych należy sporządzić dokumentację powykonawczą.



**10. Zestawienie materiałów**

Poz.	WYSZCZEGÓLNIENIE	JEDN.	ILOŚĆ	UWAGI
1	Podstawa bezpiecznikowa <b>PBPM 20</b>	szt.	6	
2	Wkładka bezpiecznikowa <b>WBP 20/0,5A</b>	szt.	6	
3	Przekładnik prądowy <b>TPU 60 25/5, 10VA, kl. 0,2s , FS 5</b>	szt.	6	
4	Przekładnik napięciowy <b>UMZ 17, 10VA, kl. 0,5</b>	szt.	6	
5	rezystory dociażające dla przekładników napięciowych o mocy <b>3x670Ω</b> , połączone w gwiazdę w obudowie <b>RD-50/2</b> o mocy <b>5W</b> ,	kpl.	2	
6	Rura instalacyjna <b>RL 28</b>	szt.	30	
7	Złączka giętka do rur <b>ZCL 28</b>	szt.	Wg potrzeb	
8	Uchwyty do rur <b>ZU 28</b>	szt.	Wg potrzeb	
9	Przewód <b>LgYd 1,5mm<sup>2</sup></b>	m	50	
10	Przewód <b>LgYd 2,5mm<sup>2</sup></b>	m	130	
11	Tablica pomiarowa	kpl.	1	
12	UPS <b>Active Power 500VA 230V</b>	Szt.	1	
13	inne drobne materiały według potrzeb	szt.	4	



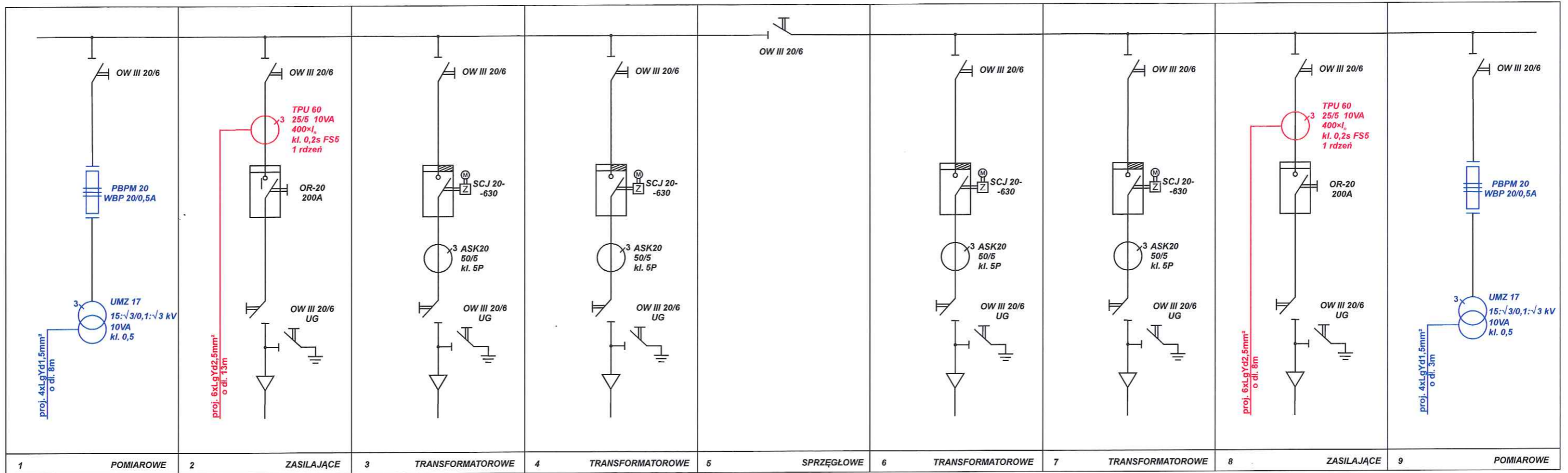
**ENEA Operator Sp. z o.o.**  
**Oddział Dystrybucji Poznań**  
 Uzg. zna... 12.10.16.827.102.16.16

**Objaśnienia:**

Obwody prądowe i napięciowe układów pomiarowo - rozliczeniowych.  
 Połączenie przekładników prądowych i napięciowych z listwą Ska  
 wykonane w rurkach PCV  $\phi 28$ , osobno dla obwodów prądowych  
 przewodami typu LgYd 2,5mm<sup>2</sup> oraz napięciowych typu LgYd 1,5mm<sup>2</sup>.

Zasilanie podstawowe 230V tablicy pomiarowej, wykonane z istniejącej  
 tablicy potrzeb własnych. W przypadku braku zasilania podstawowego,  
 zasilanie rezerwowe wykonane z istniejącej szafy logicznej.

<b>INWESTOR:</b> Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie Sp. z o.o. ul. Stanisława Staszica 13 62-200 Gniezno	
<b>OBIEKT:</b> Ciepłownia C-13 Gniezno ul. Spichrzowa	
<b>PROJEKTOWAŁ:</b> mgr inż. Maciej Galantowicz upr. WKP/0304/POOE/04 mgr inż. Mariusz Wiśniewski	
<b>DATA:</b> listopad 2015	
<b>NR RYSUNKU:</b> E - 1	
<b>TEMAT RYSUNKU:</b> Rzut budynku stacji transformatorowej	
<b>SKALA:</b> 1:50	



1	2	3	4	5	6	7	8	9
POMIAROWE PRZEKŁADNIKI NAPIĘCIOWE	ZASILAJĄCE	TRANSFORMATOROWE	TRANSFORMATOROWE	SPRĘGŁOWE	TRANSFORMATOROWE	TRANSFORMATOROWE	ZASILAJĄCE	POMIAROWE PRZEKŁADNIKI NAPIĘCIOWE
---	HAKnFIA 3x120mm <sup>2</sup>	HAKnFIA 3x120mm <sup>2</sup>	HAKnFIA 3x120mm <sup>2</sup>	---	HAKnFIA 3x120mm <sup>2</sup>	HAKnFIA 3x120mm <sup>2</sup>	HAKnFIA 3x120mm <sup>2</sup>	---
---	3GOw	3GOw	3GOw	---	3GOw	3GOw	3GOw	---
---	PRZYŁĄCZE I 06-1430 CIEPŁOWNIA WINIARY POLE NR 3	TRANSFORMATOR I 15/6,3 kV 1 MVA	TRANSFORMATOR II 15/0,4 kV 1 MVA	---	TRANSFORMATOR III 15/0,4 kV 1 MVA	TRANSFORMATOR IV 15/6,3 kV 1 MVA	PRZYŁĄCZE II 06-332 ORCHOLSKA GNIEZNO POLE NR 5	---

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Poznań  
Uzg. zn. *[Signature]* 27.10.2016

**Parametry zasilania - przyłączy I:**

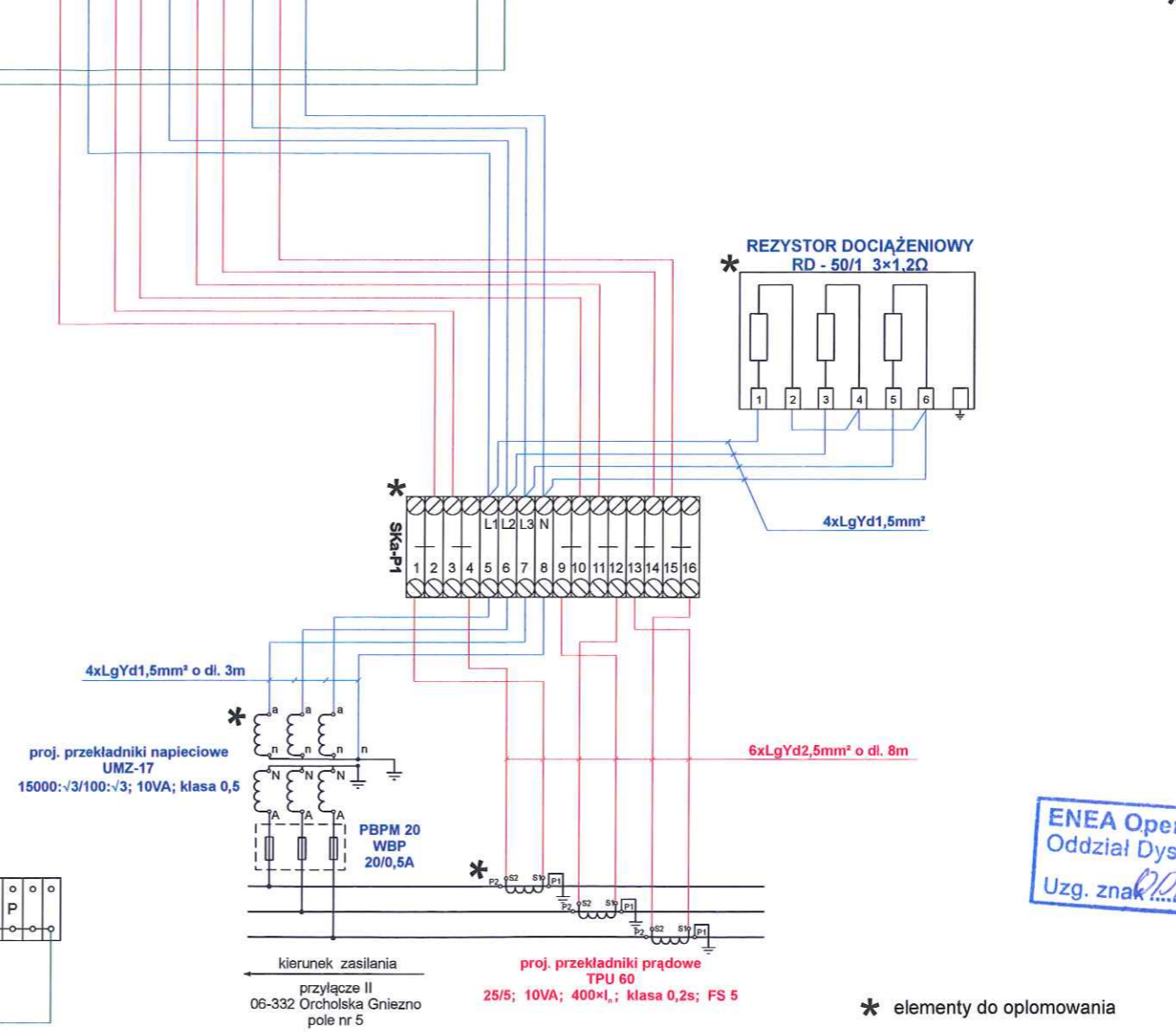
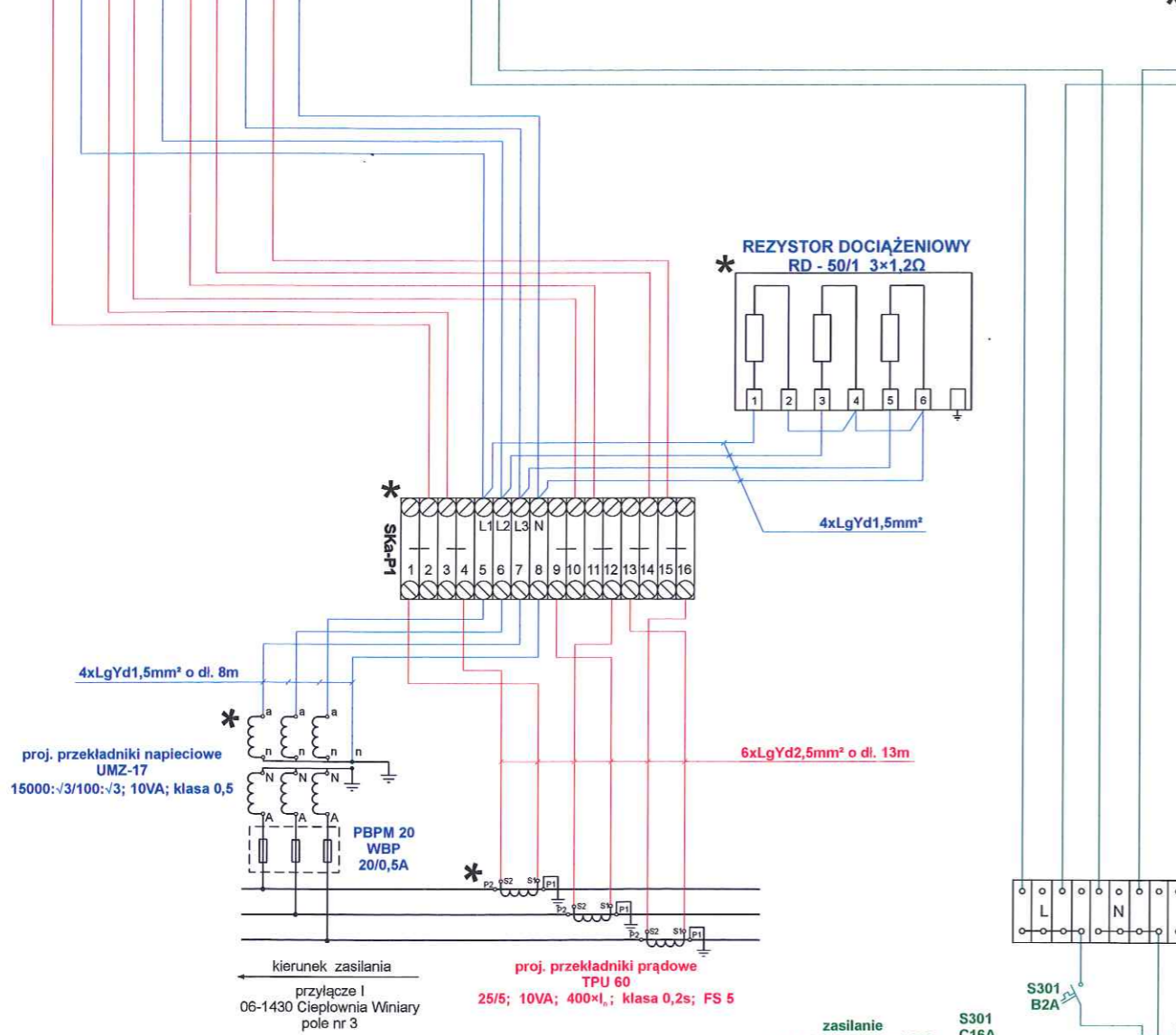
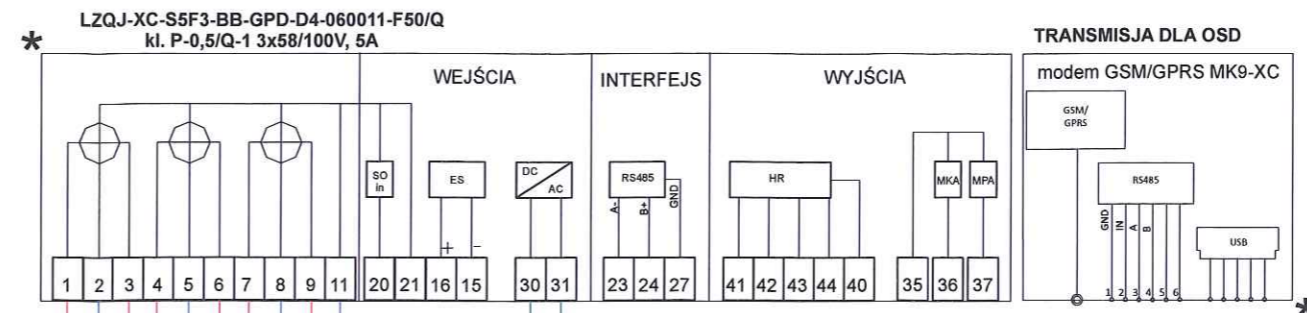
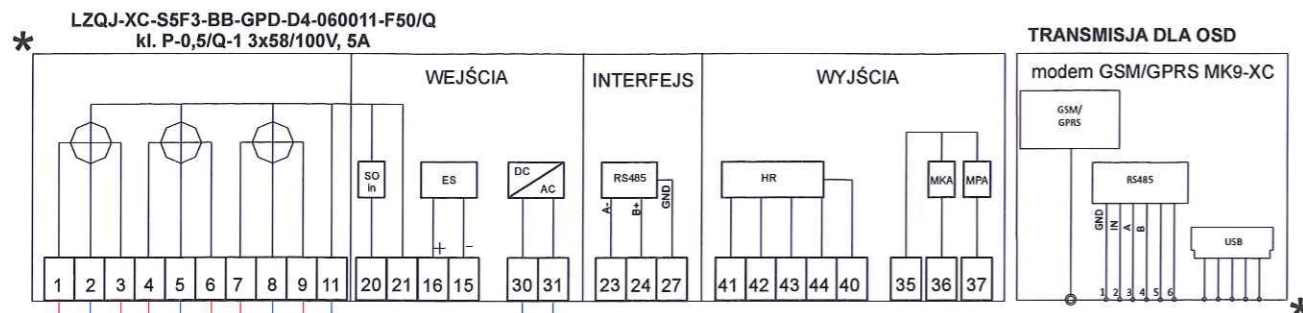
Un=15kV  
P=550kW  
In=21,17A  
cosφ=0,93  
Moc zwarciova - 200MVA na szynach rozdzielni SN 15kV stacji WN/SN Winiary  
Kabel zasilający HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> 12/20 kV - 15m  
Granica stron: głowica kablowa SN 15kV w stacji transformatorowej 06-1430 Ciepłownia Winiary pole nr 3  
**Parametry licznika:**  
Licznik: LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q  
Transmisja: Modem GSM/GPRS MK9XC  
Listwa: SKA-P1  
**Mnożne strat:**  
Mnożna dla strat obciążeniowych I<sup>2</sup>h=0,094875  
Mnożna dla strat jałowych U<sup>2</sup>h=0,0001749

**Parametry zasilania - przyłączy I:**

Un=15kV  
P=550kW  
In=21,17A  
cosφ=0,93  
Moc zwarciova - 200MVA na szynach rozdzielni SN 15kV stacji WN/SN Winiary  
Granica stron: głowica kablowa SN 15kV w stacji transformatorowej 06-332 Gniezno Orcholska pole nr 5  
Kabel zasilający HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> 12/20 kV - 650m  
**Parametry licznika:**  
Licznik: LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q  
Transmisja: Modem GSM/GPRS MK9XC  
Listwa: SKA-P1  
**Mnożne strat:**  
Mnożna dla strat obciążeniowych I<sup>2</sup>h=4,1112500  
Mnożna dla strat jałowych U<sup>2</sup>h=0,0075811

INWESTOR: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie Sp. z o.o. ul. Stanisława Staszica 13 62-200 Gniezno	
OBIEKT: Ciepłownia C-13 Gniezno ul. Spichrzowa	TEMAT RYSUNKU: Schemat ideowy stacji transformatorowej - przyłączy I/II
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Maciej Galantowicz upr. WKP/0304/POOE/04 mgr inż. Mariusz Wiśniewski	SKALA: <i>[Signature]</i>
DATA: listopad 2015	NR RYSUNKU: E - 2





**Parametry zasilania - przyłącze I:**  
 $U_n=15kV$   
 $P=550kW$   
 $I_n=21,17A$   
 $\cos\phi=0,93$   
 Moc zwarciova - 200MVA na szynach rozdzielni SN 15kV stacji WN/SN Winiary  
 Kabel zasilający HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> 12/20 kV - 15m  
 Granica stron: głowica kablowa SN 15kV w stacji transformatorowej 06-1430 Ciepłownia Winiary pole nr 3  
**Parametry licznika:**  
 Licznik: LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q  
 Transmisja: Modem GSM/GPRS MK9XC  
 Listwa: SKA-P1  
**Mnożne strat:**  
 Mnożna dla strat obciążeniowych  $I^2h=0,094875$   
 Mnożna dla strat jałowych  $U^2h=0,0001749$

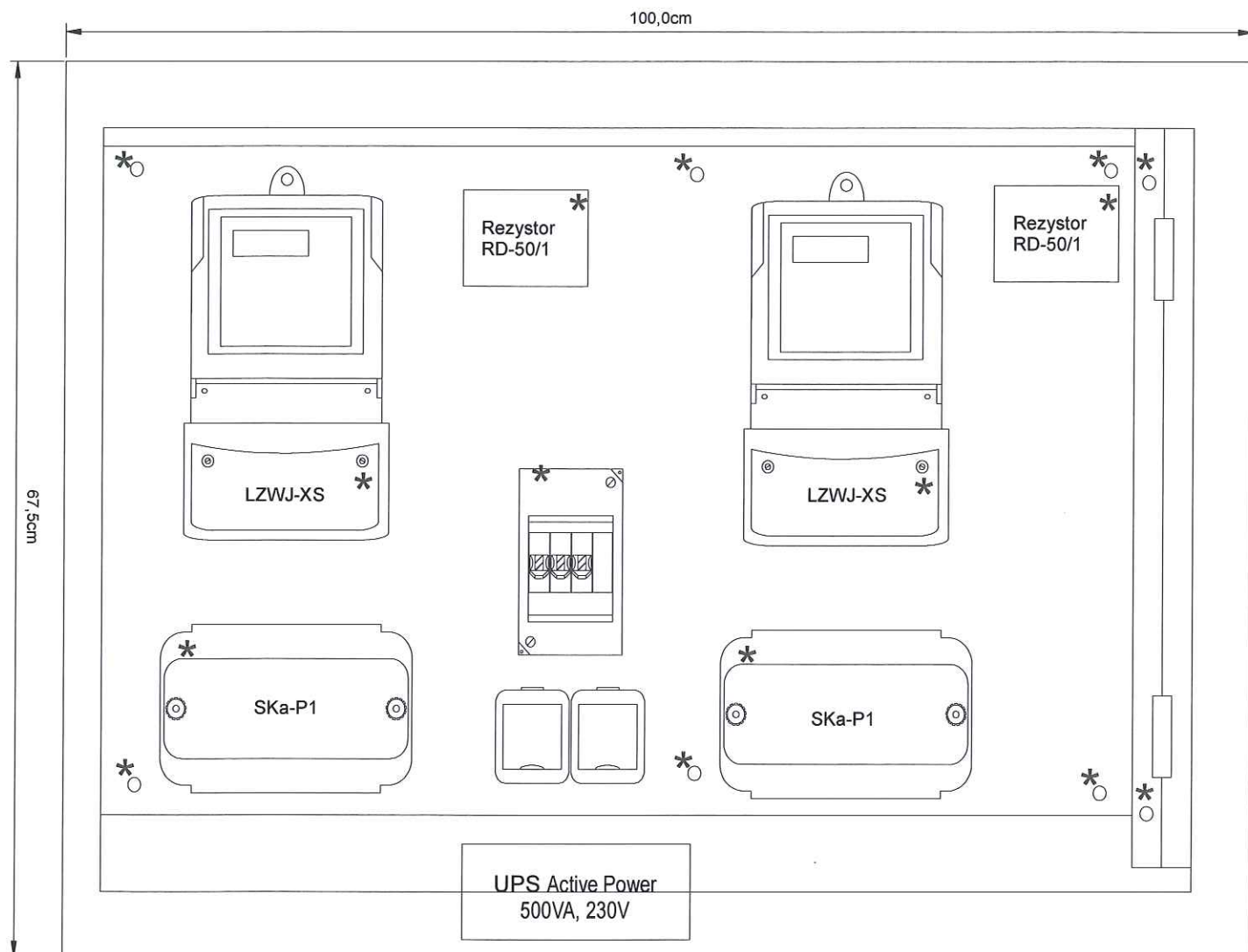
**Parametry zasilania - przyłącze I:**  
 $U_n=15kV$   
 $P=550kW$   
 $I_n=21,17A$   
 $\cos\phi=0,93$   
 Moc zwarciova - 200MVA na szynach rozdzielni SN 15kV stacji WN/SN Winiary  
 Granica stron: głowica kablowa SN 15kV w stacji transformatorowej 06-332 Gniezno Orchołska pole nr 5  
 Kabel zasilający HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> 12/20 kV - 650m  
**Parametry licznika:**  
 Licznik: LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q  
 Transmisja: Modem GSM/GPRS MK9XC  
 Listwa: SKA-P1  
**Mnożne strat:**  
 Mnożna dla strat obciążeniowych  $I^2h=4,1112500$   
 Mnożna dla strat jałowych  $U^2h=0,0075811$

ENE A Operator Sp. z o.o.  
 Oddział Dystrybucji Poznań  
 Uzg. znak 021.21P/68271075/6/16

\* elementy do opomowania

Projekt wykonany na podstawie wymagań technicznych w zakresie dostosowania układu pomiarowo - rozliczeniowego umożliwiającego korzystanie z prawa wyboru sprzedawcy nr OD5/ZUP/68271073/57/15 z dnia 03.08.2015 r. wydanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań.

INWESTOR: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie Sp. z o.o. ul. Stanisława Staszica 13 62-200 Gniezno		OBIEKT: Ciepłownia C-13 Gniezno ul. Spichrzowa	TEMAT RYSUNKU: Schemat układu pomiarowo - rozliczeniowego - przyłącze I i II
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Maciej Galantowicz upr. WKP/0304/POOE/04	mgr inż. Mariusz Wiśniewski	SKALA:	
DATA: listopad 2015	NR RYSUNKU: E - 3		

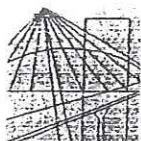


ENEA Operator Sp. z o.o.  
 Oddział Dystrybucji Poznań  
 Uzg. zna *ODI / ZWP / 68271073/6 / 16*

\*  
 elementy do oplomowania  
 Urządzenia pomocnicze układu pomiarowego zabudować pod osłoną lub w obudowie przystosowanej do plombowania.

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie Sp. z o.o. ul. Stanisława Staszica 13 62-200 Gniezno			
INWESTOR:		TEMAT RYSUNKU: Rozmieszczenie aparatury na tablicy pomiarowej - przyłącze I i II	
OBIEKT: Ciepłownia C-13 Gniezno ul. Spichrzowa		SKALA:	
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Maciej Galantowicz upr. WKP/0304/POOE/04		(Signature)	
DATA: listopad 2015		NR RYSUNKU: E - 4	





WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

WOIIB-OKK-EP-7131-186/2004

Poznań, dnia 08 grudnia 2004 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
otrzymuje

**Pan**

**Maciej Galantowicz**

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 22 maja 1975 r. w Trzemesznie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny WKP/0304/POOE/04

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu na podstawie wniosku o nadanie uprawnień budowlanych z dnia 12 sierpnia 2004 r., protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 19/OKK/04 z dnia 08 grudnia 2004 r. stwierdziła, że Pan Maciej Galantowicz posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

Przewodniczący – mgr inż. Jan Lemański: *[Signature]*

Członek Komisji – mgr inż. Marian Karcz: *[Signature]*

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: *[Signature]*

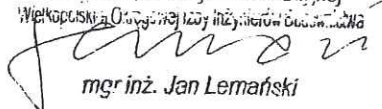


Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Maciej Galantowicz jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust.5 ustawy

**bez ograniczeń.**

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust. 4 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności, jeśli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu – zgodnie z art. 34 ust. 3b.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budowlanych  
  
mgr inż. Jan Lemański

Otrzymują:

1. Pan Maciej Galantowicz  
ul. Orzeszkowej 20a/22  
62-200 Gniezno
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2014-12-15

## ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani ..... **Maciej Galantowicz**  
.....  
miejsce zamieszkania ..... **ul. Brzechwy 7**  
.....  
**62-200 Gniezno**

.....  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/IE/0111/03**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2015-02-01**  
do dnia **2016-01-31**

PRZEJĘDNICTWO  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa

*inż. Włodzisław Draber*