

## PROJEKT WYKONAWCZY


INWESTYCJA	Dostosowanie układu pomiarowego do wzrostu mocy dla obiektu WO-699 stacja K-304/E na zasilaniu sekcja 2 w m. Poznań ul. Wiankowa 3
------------	--

OBIEKT	Tor regatowy Malta
--------	--------------------

LOKALIZACJA	Poznań ul. Wiankowa 3
-------------	-----------------------

INWESTOR	Miasto Poznań - Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Spychalskiego 34 61-553 Poznań
----------	--

BIURO PROJEKTOWE	<b>MProjekt s.c.</b> <b>62-070 Konarzewo</b> <b>ul. Wspólna 3</b>
------------------	---

AUTOR	Imię, nazwisko uprawnienia	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. Dorota Matuszewska WKP/0202/POOE/24	 Podpisano przez/ Signed by: DOROTA MATUSZEWSKA Data/ Date: 28.02.2025 10:54 <b>mSzafir</b>

luty 2025 r.

# PROJEKT UZGODNIONO

## w ENEA Operator Sp. z o.o.

pod względem zgodności z warunkami przyłączenia do sieci

znak ..... 1177/2025/OD5/RR1 .....

z dnia ..... 30.01.2025 r. ....

..... (z późniejszymi zmianami)

do układu pomiarowo-rozliczeniowego włącznie –

**bez uwag/**~~z uwagami~~ podanymi w załączonym piśmie

**ENEA Operator Sp. z o.o.**

(\* niepotrzebne skreślić)

Uzg. znak: OD5/78/2025/UD ..... Poznań, dnia 26.03.2025 r. ....

podpis

pieczęć i imię

Uzgodnienie nr

Nº 78/2025

ENEA Operator Sp. z o.o./RR

## **Zawartość opracowania**

**1. Część ogólna – odpisy uzgodnień**

**2. Opis techniczny.**

**3. Obliczenia.**

**4. Zestawienie podstawowych materiałów**

**5. Rysunki**

- Widok stacji	rys. nr E01
- Schemat ideowy stacji transformatorowej - stan istniejący	rys. nr E02
- Schemat ideowy stacji transformatorowej - stan projektowany	rys. nr E03
- Schemat układu pomiarowego	rys. nr E04
- Widok tablicy licznikowej	rys. nr E05

## 1. Część ogólna – odpisy uzgodnień

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Poznań  
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci  
ul. Panny Marii 2  
61-108 Poznań

Poznań, dnia 30.01.2025 r.

1177/2025/OD5/RR1

Miasto Poznań - Poznańskie Ośrodki  
Sportu i Rekreacji  
ul. Spychalskiego 34  
61-553 Poznań

### Warunki Przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

**charakter obiektu** : Tor regatowy Malta - Wiankowa 3 (sekcja 2)  
**lokalizacja obiektu** : Poznań, ul. Wiankowa 3  
**warunki dotyczą** : wzrostu mocy w istniejącym obiekcie  
**moc przyłączeniowa** : 250 kW (wzrost mocy o 75 kW) na napięciu 15 kV (nr licznika – 42203474)  
**grupa przyłączeniowa** : III

#### I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA

bez zmian – stacja transformatorowa K-304/E

#### II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI

1. W zakres dotyczący przyłącza ENEA Operator Sp. z o.o.:

Bez zmian.

2. W zakres dotyczący niezbędnych zmian w sieci :

nie dotyczy

3. W zakres dotyczący urządzeń podmiotu przyłączanego :

Stację K-304/E w części konsumentowej (WO-700 ODDZIAŁ MALTA - SEKCJA 2) przystosować do nowych potrzeb wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym po stronie SN-15 kV z pominięciem: licznika, modemu i anteny.

#### III. MIEJSCE DOSTARCZENIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

bez zmian - zaciski dopływowe łącznika szyn SN-15kV w stacji transformatorowej K-304/E (łącznik w eksploatacji Odbiorcy)

*Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.*

#### IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej na napięciu 15 kV w rozdzielnicy SN Klienta z usytuowaniem licznika w rozdzielni nn-0,4 kV

#### V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

##### 1. Wymagania techniczne dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego:

- 1.1. układ zabudować na napięciu sieci, do której obiekt jest przyłączony, tj. napięciu 15 kV;
- 1.2. układ zabudować w układzie trójsystemowym, czteroprzewodowym;
- 1.3. należy wykorzystać istniejący licznik ZMD405 nr 42203474 wyposażony w modem bezprzewodowej transmisji danych CU-U52 i antenę dostarczone 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;
- 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 przez PCA laboratorium;
  - 1.6.2. posiadać klasę dokładności 0,2S;
  - 1.6.3. posiadać współczynniki 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 0,2;
- 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;

1177/2025/OD5/RR1

MCH

- 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. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania;
- 1.12. w pobliżu liczników zainstalować podwójne gniazdo 230 V AC;
- 1.13. liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielni nn;
- 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 dokumentacji projektowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych wraz z obliczeniami obwodów wtórnych i doбором przekładników prądowych i napięciowych, wyznaczeniem mnożnych obciążeniowych  $I^2h$  i jałowych  $U^2h$  odpowiednich do zastosowanego typu licznika pomiaru energii;
  - 2.2. w celu określenia typu urządzeń dostarczanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. należy zwrócić się z zapytaniem do odpowiedniej jednostki wydającej wymagania;
  - 2.3. zrealizowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego i układu transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem z pominięciem: licznika, modemu i anteny z pkt 1.3 należy dokonać na podstawie uzgodnionej dokumentacji;
  - 2.4. dla potrzeb ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań należy dołączyć dodatkowy egzemplarz projektu;
  - 2.5. zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator Sp. z o.o.;
  - 2.6. przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o.
- VI. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ**  
Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .
- VII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ**
  1. Moc zwarcia - 200 MVA na szynach rozdzielni 15 kV stacji WN/SN Rataje.
  2. Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczego i ochronnego) stacji SN/nn Klienta powinna wynosić:  $R_{uz} \leq 2,65 \Omega$ . Pomiar wykonać przy połączonych kablach SN.
- VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:**
  1. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić:
    - 1.1. Aktualne normy w przedmiotowym zakresie.
    - 1.2. Wymagania podane w pkt. VII.2 oraz pkt. VII.3.
- IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ I SIECIOWEJ:**  
Sieć elektroenergetyczna wyposażona jest w automatyki SPZ i SZR, które mogą powodować przerwy trwające do kilku sekund.
- X. UWAGI DODATKOWE**
  1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225 z późniejszymi zmianami).
  2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
  3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych oraz wskaźnika długookresowego migotania światła zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast dopuszczalny czas trwania:
    - 3.1. jednorazowej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej nie może przekroczyć w przypadku:
      - przerwy planowanej 16 godzin,
      - przerwy nieplanowanej 24 godzin;
    - 3.2. przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych długich i bardzo długich, w przypadku:
      - przerw planowanych 35 godzin,
      - przerwy nieplanowanej 48 godzin.
  4. Przed przyłączeniem podmiot przyłączany obowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z ENEA Operator Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na obszarze działania ENEA

Operator. Uzgodnienie instrukcji nastąpi przed przyłączeniem obiektu klienta do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

5. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
6. ENEA Operator Sp. z o.o. zapewni dostawę energii elektrycznej po spełnieniu wymogów określonych w warunkach przyłączenia i zawartej umowie o przyłączenie.
7. Projekty budowlano-wykonawcze opracowane na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia należy uzgodnić w ENEA Operator Sp. z o.o.
8. Klient nieodpłatnie udostępniać będzie pomieszczenia lub miejsca zainstalowania licznika energii elektrycznej, modemu i anteny oraz pokrywać będzie inne koszty związane z utrzymaniem tych pomieszczeń lub miejsc.

**Termin ważności Warunków Przyłączenia : 2 lata od daty ich doręczenia.**

ENEA Operator Sp. z o.o.  
ODDZIAŁ DYSTRYBUCJI POZNAŃ  
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci  
Koordynator ds. Rozwoju  
  
Tomasz Maćkowiak



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-284/23/2024

Poznań, dnia 25 czerwca 2024 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 551) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3, 4, 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r. poz. 725) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani**  
**Dorota Anna Matuszewska**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzona dnia 06 kwietnia 1981 r. Grudziądz  
otrzymuje

## **UPRAWNIENIA BUDOWLANE** **nr ewidencyjny WKP/0202/POOE/24**

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

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pani Dorota Anna Matuszewska jest upoważniona 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
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.



Na podstawie art. 15a ust 1 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2024 r. poz. 572) zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano w sentencji decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jerzy Witczak:.....

dr inż. Tomasz Pawłowski:.....

mgr inż. Jacek Weiss:.....

Otrzymują:

1. Pani Dorota Anna Matuszewska

2. Okręgowa Rada Izby

3. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-E97-MYE-2C8 \*

Pani Dorota Anna Matuszewska o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0250/24

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 15:01:00 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilib.org.pl](http://www.pilib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## **2. Opis techniczny**

### *2.1. Wstęp – przedmiot opracowania*

Przedmiotem opracowania jest projekt układu pomiarowo rozliczeniowego, związany ze wzrostem mocy dla zasilania sekcji 2 ( moc przyłączeniowa 250kW) stacji transformatorowej nr K-304/E obiektu WO-700 m. Poznań ul. Wiankowa 3.

### *2.2. Podstawa opracowania*

- warunki przyłączenia wydane przez ENEA nr 1177/2025/OD5/RR1
- wymagania techniczne PTP i REE
- obowiązujące przepisy i normy
- wizja lokalna projektanta w terenie

### *2.3. Zakres opracowania*

- zasilanie obiektu
- pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym
- uwagi końcowe

### *2.4. Zasilanie obiektu*

Zasilanie rozdzielni SN 15kV sekcja 2 odbywa się z szyn głównych rozdzielnicy Enea Operator. Granicą stron są zaciski dopływowe odłącznika szynowego ( łącznik na majątku Odbiorcy). Transformatory, rozdzielnice nn dostosowane są do istniejącej mocy obiektu.

### *2.5. Modernizacja rozdzielnicy SN 15kV sekcja 2*

Przebudowie podlega układ pomiarowo rozliczeniowy na zasilaniu sekcji 2. W celu przebudowy układu pomiarowo rozliczeniowego należy zdemontować istniejące przekładniki prądowe i napięciowe, konstrukcję wsporczą dla przekładników prądowych ( zamontowaną

między polem 8 i 10 ) oraz układ szynowy pomiędzy odłącznikiem pola 12 a polem 8. Demontaż konstrukcji wsporczych i części układu szynowego wynika z konieczności przeniesienia przekładników prądowych pomiędzy pola 10 i 12 zgodnie ze schematem.

W celu zabudowy nowych przekładników prądowych należy istniejącą konstrukcję wsporczą przekładników prądowych zamontować pomiędzy polem 10 i 12. Następnie należy zabudować projektowane przekładniki. Odtworzyć układ szynowy pomiędzy przekładnikami prądowymi w kierunku pola 8, podłączenie odłącznika pola 12 z przekładnikiem prądowym od strony zasilania wykonać szynami lub złączem elastycznym.

Tablicę licznikową dostosować zgodnie z projektem.

Wszystkie urządzenia znajdujące się przed układem pomiarowym należy przystosować do plombowania.

## *2.6. Transformator*

Nie wprowadza się zmian w tym zakresie.

## *2.7. Rozdzielnica RGnn*

Rozdzielnice RGnn zabudowane są w oparciu o rozwiązania producenta, rozdzielnice nie podlegają przebudowie.

## *2.8. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej*

Istniejącą tablicę licznikową należy doposażyć w odrębne zabezpieczenie dla istniejącego licznika, zgodnie z wymaganiami technicznymi tablica licznikowa TL układu pomiarowego pośredniego jest zabudowana w układzie trójsystemowym, czteroprzewodowym.

Istniejące przekładniki prądowe i napięciowe należy zdemontować. Dodatkowo na istniejącej tablicy pomiarowej należy zdemontować synchronizator czasu US151 oraz zewnętrzny moduł komunikacyjny GTm-sa.

W opracowaniu projektuje się:

- przekładniki prądowe typu CTM-20 (oznaczone na schematach) o przekładni 20/5 A/A i mocy znamionowej uzwojenia pomiarowego  $S_n=10VA$  w klasie dokładności  $kl.=0.2s$   $I_{th}=10kA$ , FS5
- szt. 3, przekładniki prądowe należy zabudować pomiędzy polem nr 12 a polem nr 10.

- przekładniki napięciowe typu VTB20  $S_n=0-10VA$  kl.=0,2 (oznaczone na schematach) o przekładni  $15000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3} V/V$  i mocy znamionowej uzwojenia pomiarowego  $S_n=0-10VA$  w klasie dokładności kl.=0.2 – szt. 3, przekładniki napięciowe zabudować w polu pomiaru napięcia nr 10.

Projektuje się pozostawienie istniejącego rezystora dociążającego przekładniki napięciowe.

Układ pomiarowy synchronizowany jest z systemem zdalnego odczytu CSPR zainstalowanym w ENEA Operator.

Zasilanie tablicy licznikowej wykonane jest z istniejącej rozdzielni RG. Liczniki zasilone są z UPS, pomiędzy licznikiem nr 42203474 a zasilaniem z UPS zabudować wyłącznik instalacyjny dwubiegunowy.

Sprawdzenie przekładników prądowych i napięciowych dla wielkości wnioskowanej mocy przyłączeniowej zawarte jest w części obliczeniowej. Elementy znajdujące się na tablicy licznikowej przystosować do plombowania.

#### UWAGA:

Inwestor przedstawi świadectwa wzorcowania przekładników prądowych podczas odbioru układu pomiarowego.

### *2.9. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym*

W sieciach SN 15kV jako ochronę od porażeń przyjmuje się:

- ochronę podstawową: izolacja robocza 25kV,
- ochronę dodatkową: uziemienie ochronne.

Dla napięcia niskiego 0,4kV jako ochronę od porażeń przyjmuje się:

- ochronę podstawową: izolacja robocza 0,6kV,
- ochronę dodatkową w stacji: uziemienie ochronne,
- ochronę dodatkową sieci odbiorczej: samoczynne wyłączenie zasilania.

### *2.10. Uwagi końcowe.*

Prace należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Wykonawca musi dostarczyć potwierdzone protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiaru izolacji przewodów, z których wynika, że instalacja odpowiada

przepisom PN, została wykonana prawidłowo, odebrana przez inspektora nadzoru i nadaje się do eksploatacji.

Prace wykonać w uzgodnieniu z ENEA. Operator Sp. z o.o.

### 3. Obliczenia

#### 3.1 Moc przyłączeniowa z ENEA-Operator

$$P_s = 250 \text{ kW}$$

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 10,35 \text{ A}$$

#### 3.2 Warunki zwarciove na szynach 15kV Rozdzielni SN

Na podstawie warunków technicznych przyłączenia, moc zwarcia na szynach rozdzielni 15 kV stacji GPZ wynosi 200MVA

$$S_z = 200 \text{ MVA}$$

$$U = 15 \text{ kV}$$

$$X_w = \frac{1,1 \cdot U_n^2}{S_K} = 1,2375 \text{ } \Omega$$

Przyjęte parametry linii zasilających:

	$l$	$X_k' [\Omega/\text{km}]$	$R_k' [\Omega/\text{km}]$
Linia kablowa 120mm <sup>2</sup>	0,516	0,122	0,253
		$X_k$	0,062952 $\Omega$
		$R_k$	0,130548 $\Omega$

$$Z_s = \sqrt{R_K^2 + (X_w + X_K)^2} = \sqrt{0,130548^2 + (1,2375 + 0,062952)^2} = 1,30698821 \text{ } \Omega$$

prąd początkowy wynosi

$$I_K'' = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_s} = \frac{1,1 \cdot 15}{1,73205 \cdot 1,30698821135005} = 7,29 \text{ kA}$$

udarowy prąd zwarciovy:

$$i_p = 1,5 \cdot \sqrt{2} \cdot I_K'' = 1,5 \cdot 1,4142 \cdot 7,29 = 18,55 \text{ kA}$$

cieplny prąd zastępczy:

$$I_{th \text{ ZKSN}} = 1,05 \cdot I_K'' = 1,05 \cdot 7,29 = 7,65 \text{ kA}$$

obliczeniowa moc zwarciova

$$S_K'' = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_K'' = 1,73205 \cdot 15 \cdot 7,29 = 189,37 \text{ MVA}$$



### 3.3 Dobór przekładników prądowych

Projektowane przekładniki prądowe typu CTM 20 o przekładni 20/5A, 10VA, kl.0,2s, FS 5  $I_{th}=500 \times I_p=10kA$

#### **Sprawdzenie projektowanych przekładników prądowych ze względu na warunki zwarcia:**

działanie cieplne  $I_{th} = 10 > I_{thSN} = 7,65kA$

działanie elektrodynamiczne  $I_{dyn} = 25 > I_p = 18,55kA$

#### **Sprawdzenie znamionowego prądu pierwotnego**

$$0,01I_n < I_{obl} < 1,2I_n$$

$$0,2A < 10,35A < 24A$$

Przekładniki o prądzie 20A spełniają w/w warunek dla przedziałów mocy

$$4kW < 250kW < 579kW$$

#### **Sprawdzenie obwodów wtórnych**

Moc pobierana przez licznik  $S_l=0,125$

Strata mocy w przewodach prądowych

$L=16$ - długość pętli prądowej  $I_n=5A$

$$R_p = \frac{l}{\gamma_{Cu} \cdot s} = 0,11228 \Omega$$

$$S_p = R_p \cdot I^2 = 2,80702 VA$$

Strata mocy na zaciskach

$$S_z = 1,25 VA$$

Łączna moc obciążeniowa przekładnika

$$S_o = S_L + S_p + S_z = 4,18 VA$$

$$S_{o\%} = 41,82 \%$$

$$S_{\min \%} = 25\% < 41,82 \%$$

$$S_{o\%} > S_{\min \%}$$

Projektowane przekładniki prądowe spełniają warunki.

### 3.4 Dobór przekładników napięciowych

Przekładniki napięciowe z jednym uzwojeniem wtórnym typu VTB20 o przekładni :

$$15:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3} \quad , \text{ uzwojenie pomiarowe } 0-10\text{VA}, \text{ kl. } 0,2$$

istniejący rezystory typu RD o rezystancji  $1200\Omega$  produkcji ZPrAE połączone w gwiazdę.  
Moc wydzielana na rezystorach (w każdej fazie) będzie równa:

$$S_R = \frac{U_n^2}{R_R} = 2,78 \text{ VA}$$

Rzeczywiste łączne obciążenie przekładnika będzie wynosić:

	praca normalna	praca bez zasilania rezerwowego		praca awaryjna
SI=	0,9	0,9		4,1 VA
Sr=	2,78	2,78		2,78 VA
S0=SI+Sr=	3,68	3,68		6,88 VA
$S_o \% =$	36,78	36,78		68,78 %

Przekładniki napięciowe spełniają warunki  $0\text{VA} < 5,48\text{VA} < 5,48\text{VA} < 6,88\text{VA} < 10\text{VA}$

Spadek napięcia w obwodzie napięciowym

$$\Delta U = \frac{2 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \cdot 100 \% = \frac{2 \cdot 6,88 \cdot 8 \cdot 100}{58 \cdot 1,5 \cdot 58^2} = 0,03760044 < 0,2$$

Gdzie

P – moc pobierana ( licznik 4,1VA rezystor 2,78VA)

l - długość kabla do przekładników napięciowych

### 3.5 Parametryzacja licznika do obliczania strat

Z uwagi na granicę stron – łącznik szyn, strat nie wyznacza się.

#### **4. Zestawienie podstawowych materiałów**

##### Stacja transformatorowa

-przekładniki prądowe typu CTM-20 20/5 A/A $S_n=10VA$ kl.=0.2s $I_{th}=10kA$ , FS5	szt. 3
-przekładniki napięciowe VTB20 15000:V3/100:V3 V/V $S_n=0-10VA$ kl.=0,2	szt. 3
- szyny AL60x5	mb. 6
- elastyczne złącze prądowe z plecionki miedzianej	szt. 3

##### Tablica licznikowa TL w/g schematu

- Bezpiecznik S302 B10	szt. 1
- Licznik wraz z modemem zakres ENEA	istniejący
- Rezystor 1200Ω	istniejący
- kabel YKSY7x2,5	mb. 9
- kabel YKSY5x1,5	mb. 9

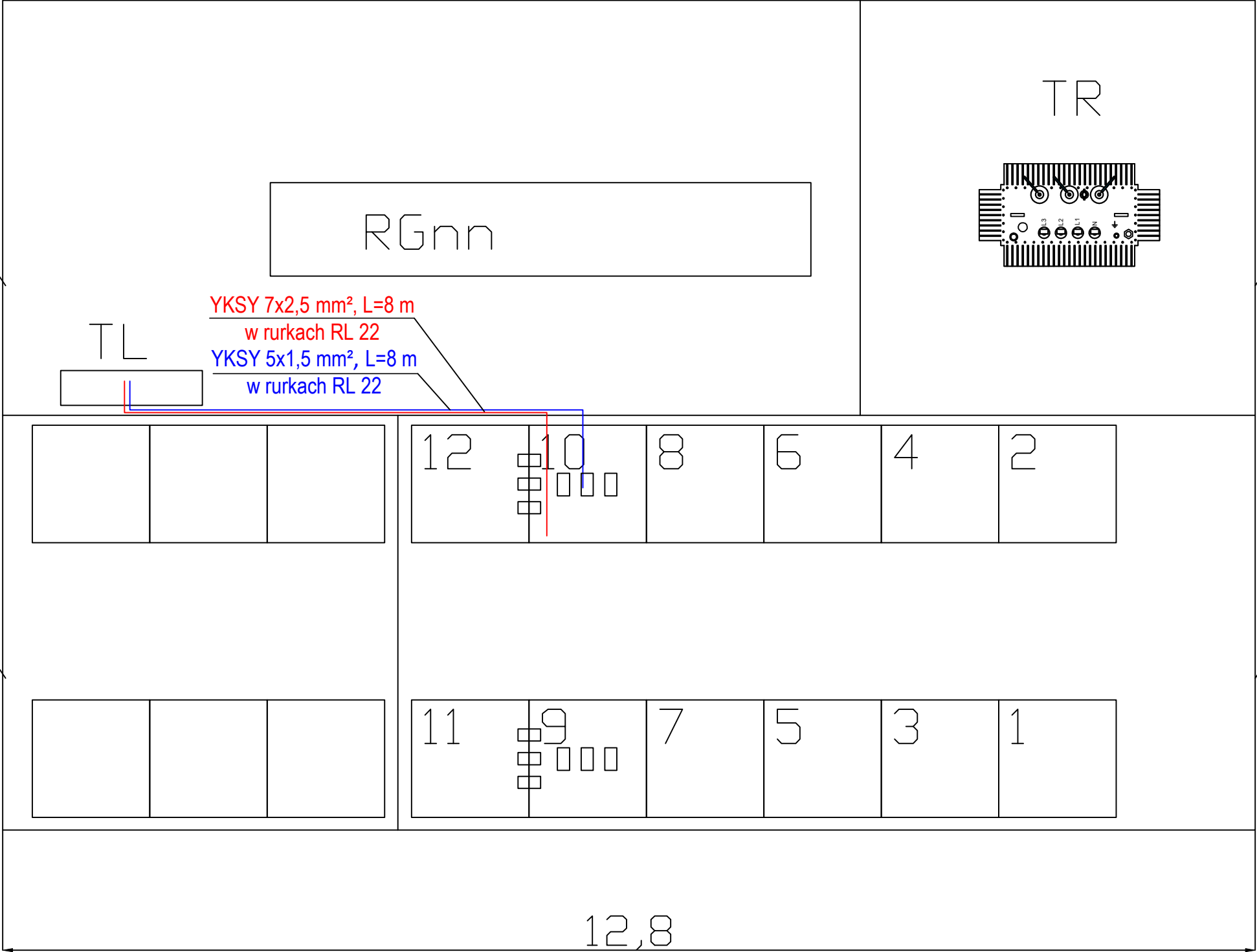
##### Demontaż

- przekładniki prądowe typu TPU 50.13	szt. 3
- przekładniki napięciowe UMZ 17/1	szt. 3

Uzgodnienie nr

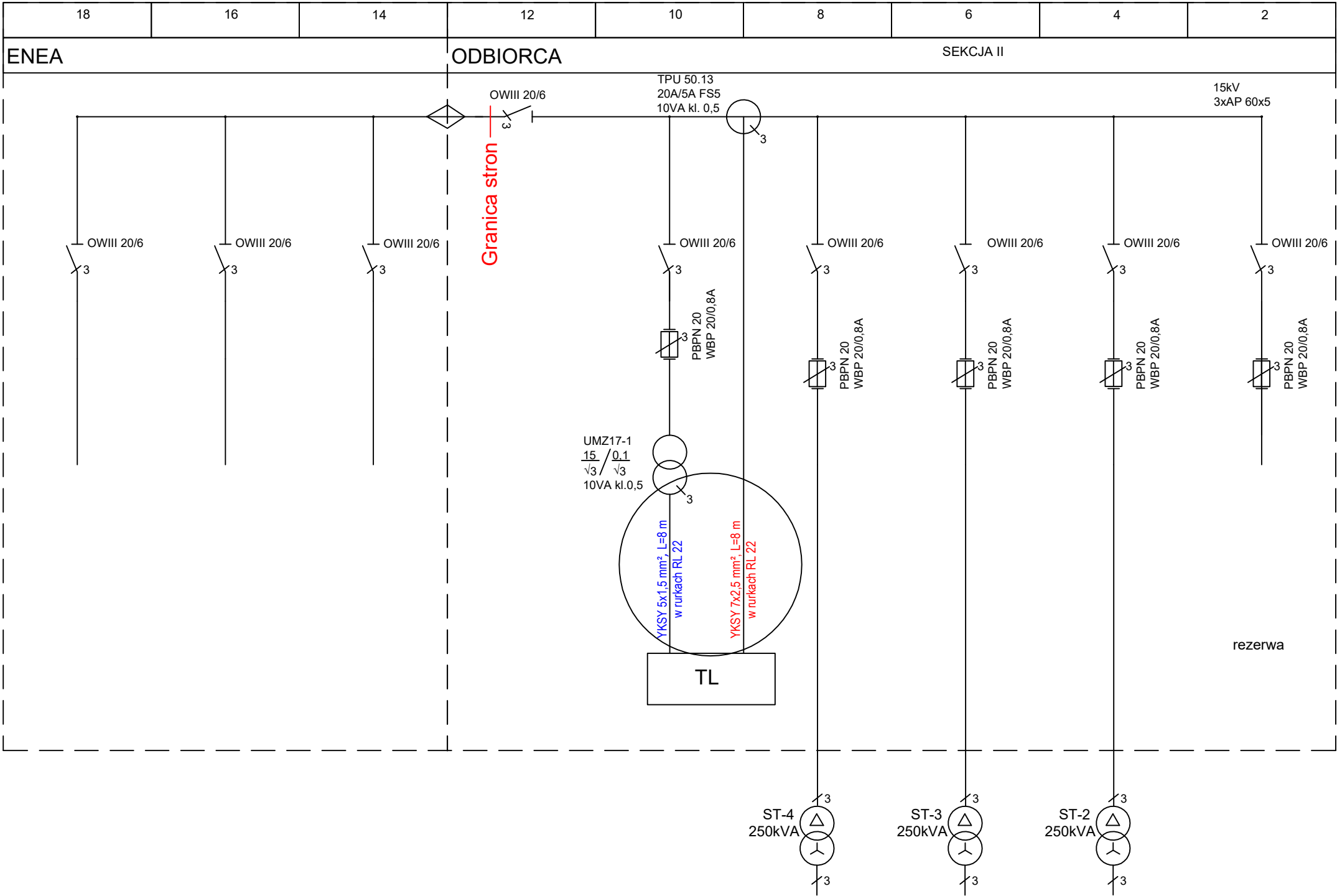
Nº 78/2025

ENEA Operator Sp. z o.o./RR



Przedsięwzięcie: Dostosowanie układu pomiarowego do wzrostu mocy dla obiektu WO-700 stacja K-304/E na zasilaniu sekcja 2 w m. Poznań ul. Wiankowa 3 Miasto Poznań - Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Spychalskiego 34 61-553 Poznań					Stadium dokumentacji: Projekt Wykonawczy
Tytuł rysunku: Widok stacji					Nr rys.: E01
Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Podpis	Skala:
Projektował:	mgr inż. D.Matuszewska	elektryczna	upr. nr WKP/0202/POOE/24		1:50
Sprawdził:					Data: 02.2025

stacja K-304/E sekcja 2

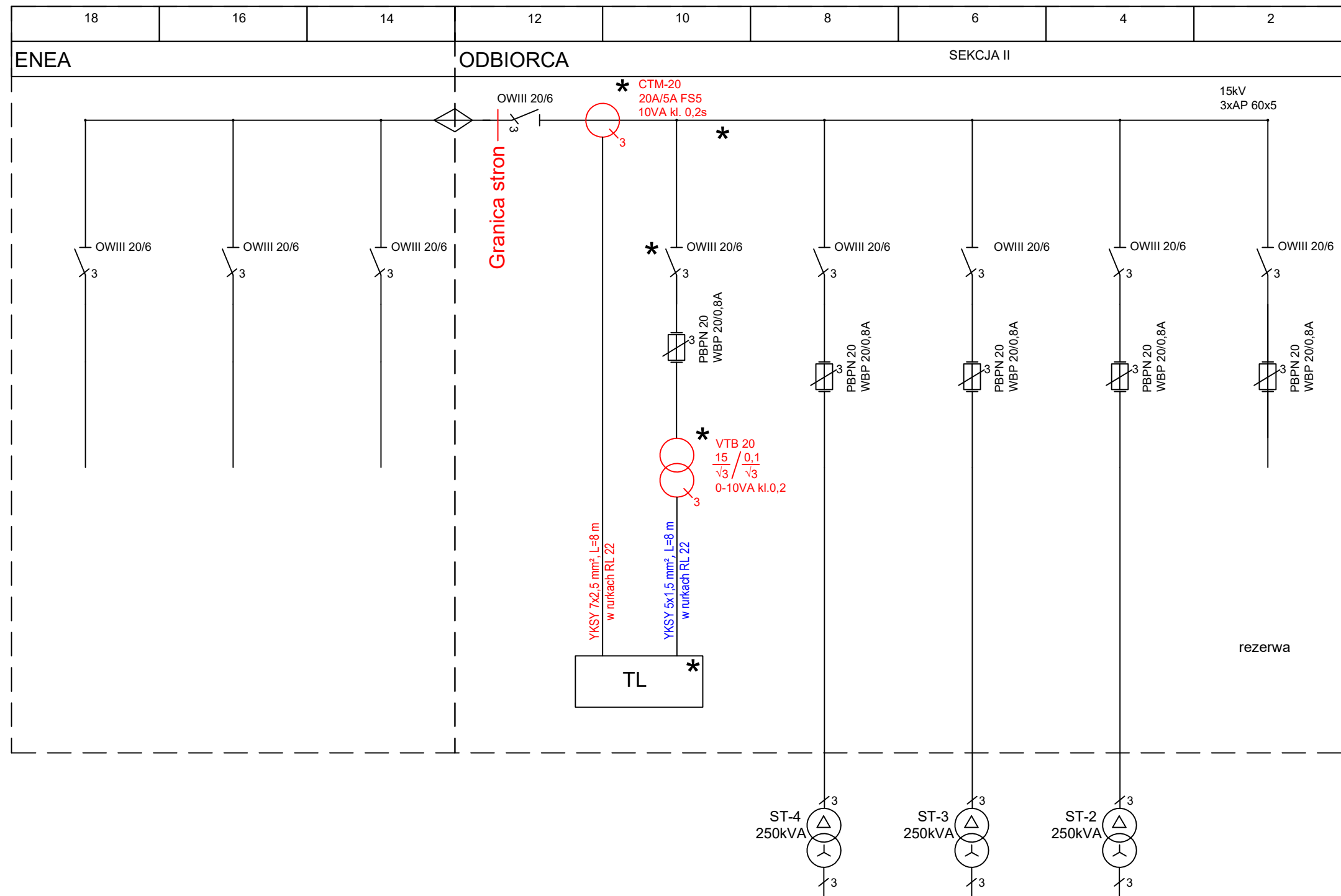



Przedsięwzięcie: Dostosowanie układu pomiarowego do wzrostu mocy dla obiektu WO-700 stacja K-304/E na zasilaniu sekcja 2 w m. Poznań ul. Wiankowa 3 Miasto Poznań - Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Spychalskiego 34 61-553 Poznań				Stadium dokumentacji: Projekt Wykonawczy	
Tytuł rysunku: Schemat ideowy stacji transformatorowej K-304/E sekcja 2- istniejący					Nr rys.: E02
Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Podpis	Skala:
Projektował:	mgr inż. D.Matuszewska	elektryczna	upr. nr WKP/0202/POOE/24		-
Sprawdził:					Data: 02.2025

Uzgodnienie nr
Nº 78/2025
ENEA Operator Sp. z o.o./RR

ENEA Operator Sp. z o.o./RR

## stacja K-304/E sekcja 2

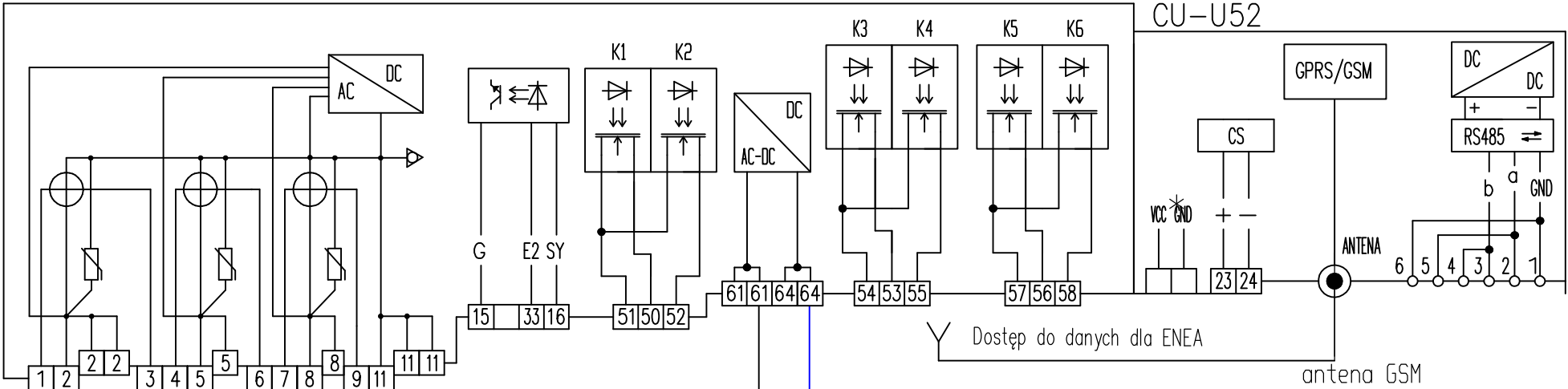


Przedsięwzięcie:  Dostosowanie układu pomiarowego do wzrostu mocy dla obiektu WO-700 stacja K-304/E na zasilaniu sekcja 2 w m. Poznań ul. Wiankowa 3 Miasto Poznań - Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Spychalskiego 34 61-553 Poznań					Stadium dokumentacji:	
					Projekt Wykonawczy	
Tytuł rysunku:					Nr rys.:	
Schemat ideowy stacji transformatorowej K-304/E sekcja 2- projektowany					E03	
Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Podpis	Skala:	
Projektował:	mgr inż. D.Matuszewska	elektryczna	upr. nr WKP/0202/POOE/24		-	
Sprawdził:					Data:	
					02.2025	



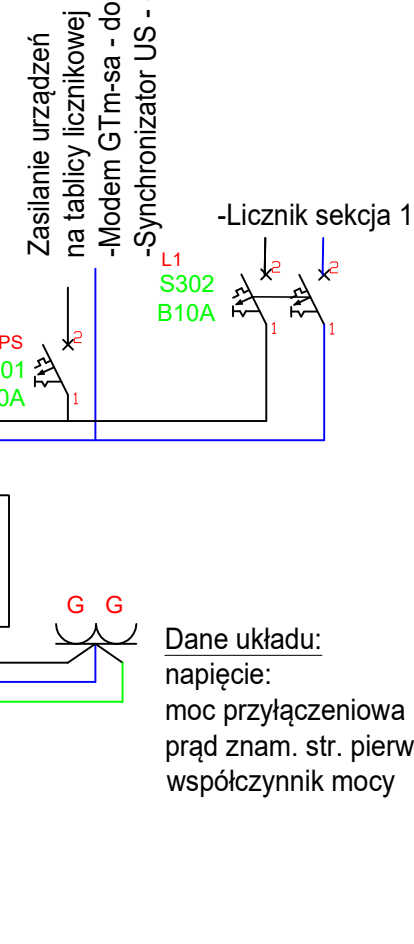
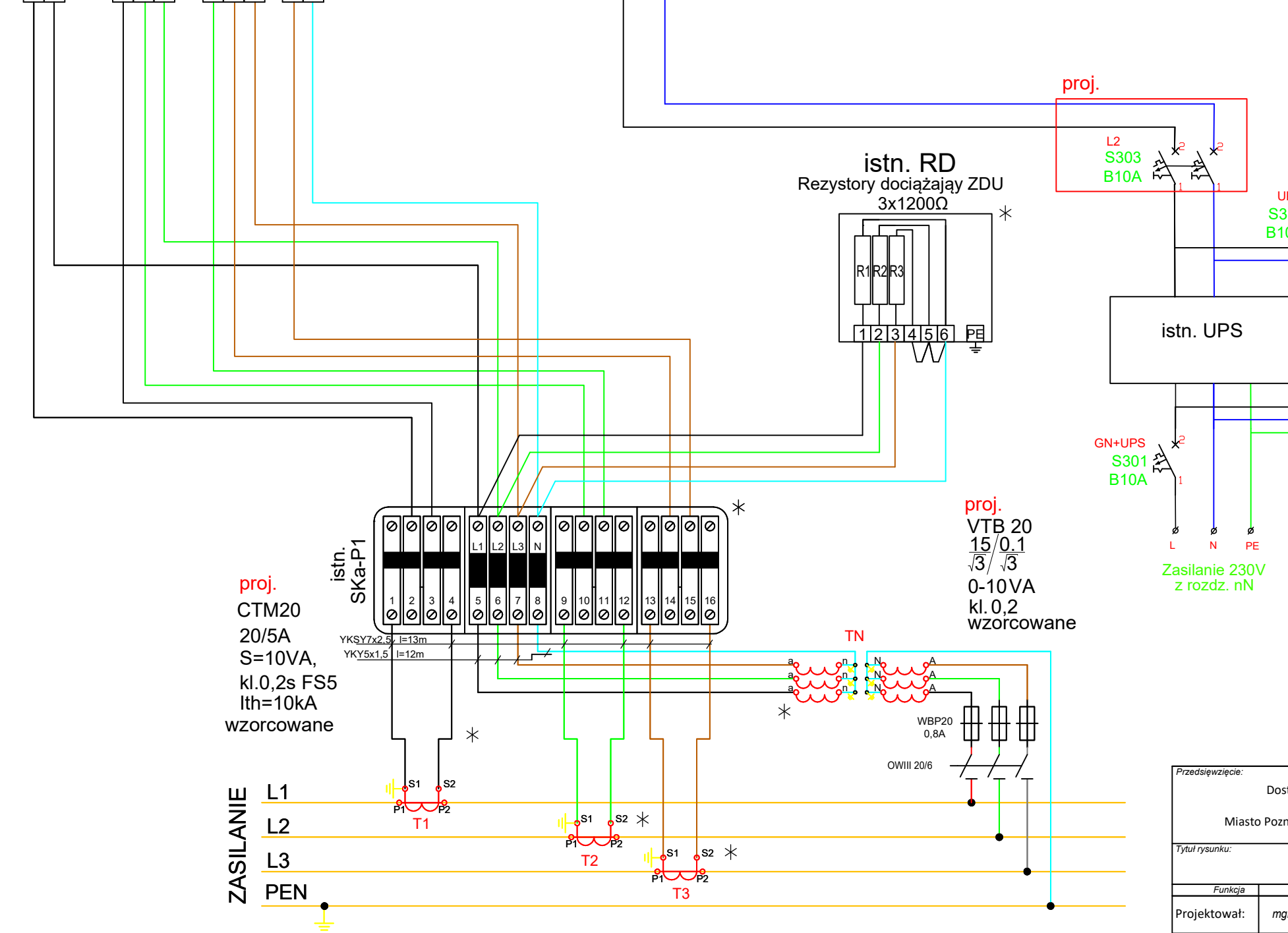
stacja K-304/E sekcja 2

ZMD405CT44.0459 nr 42203474



Należy wykonać oznaczniki na przewodach:  
- na wyjściu z przekładników,  
- na wejściu i wyjściu z listwy zaciskowej,  
Wszystkie elementy tablicy przystosowane do plombowania.  
Obwody prądowe i napięciowe w rurkach RVL 22.

\* elementy przystosowane do plombowania  
\* Dopuszcza się zastosowanie przekładników o tych samych parametrach innego producenta.

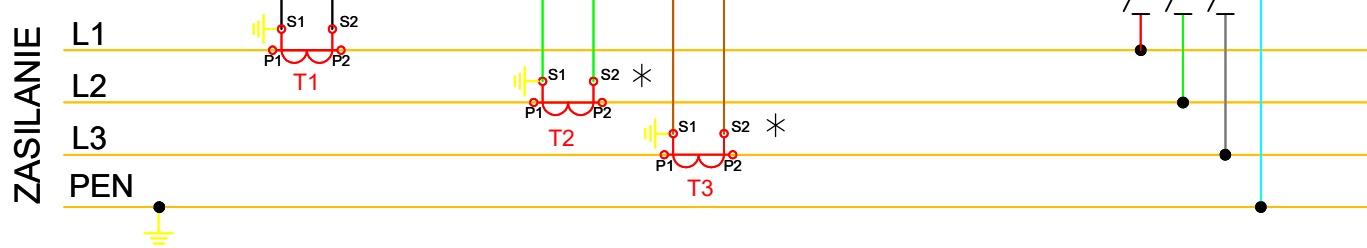


Uzgodnienie nr  
78/2025  
ENEA Operator Sp. z o.o./RR

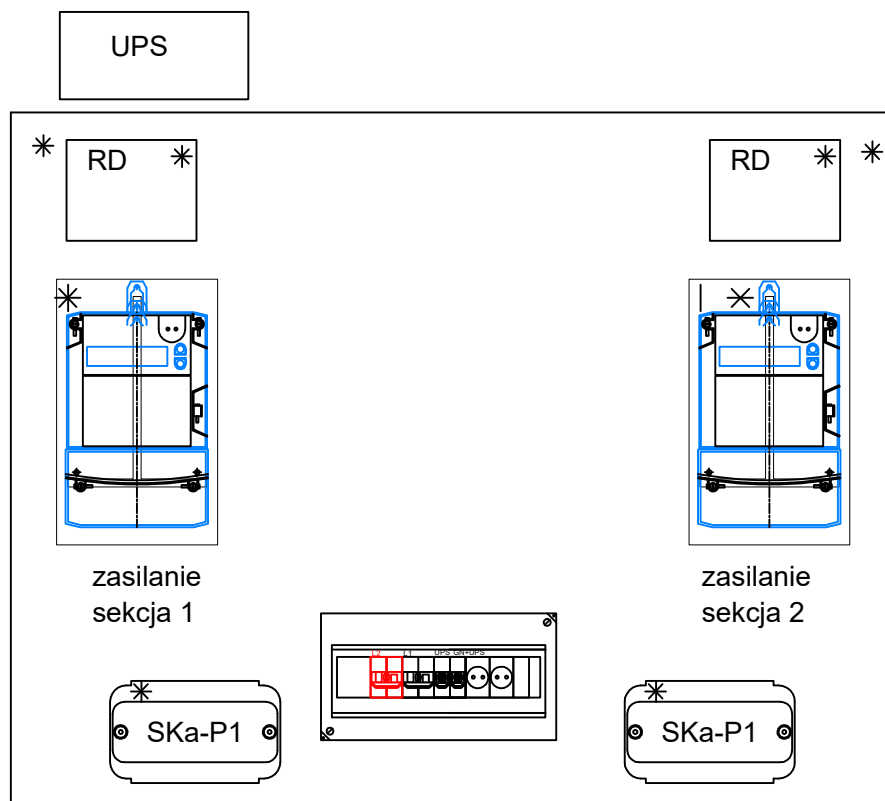
Dane układu:  
napięcie:  $U_n = 15 \text{ kV}$   
moc przyłączeniowa:  $P = 250 \text{ kW}$   
prąd znam. str. pierwotnej:  $I_n = 10,35 \text{ A}$   
współczynnik mocy:  $\cos \varphi = 0,93$

proj.  
CTM20  
20/5A  
S=10VA,  
kl.0,2s FS5  
I<sub>th</sub>=10kA  
wzorcowane

proj.  
VTB 20  
15/0.1  
 $\sqrt{3}/\sqrt{3}$   
0-10VA  
kl.0,2  
wzorcowane



Przedsięwzięcie: Dostosowanie układu pomiarowego do wzrostu mocy dla obiektu WO-700 stacja K-304/E na zasilaniu sekcja 2 w m. Poznań ul. Wiankowa 3 Miasto Poznań - Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Spychalskiego 34 61-553 Poznań				Stadium dokumentacji: Projekt Wykonawczy	
Tytuł rysunku: Schemat układu pomiarowego					Nr rys.: E04
Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Podpis	Skala:
Projektował:	mgr inż. D.Matuszewska	elektryczna	upr. nr WKP/0202/POOE/24		-
Sprawił:					Data: 02.2025



\* elementy przystosowane do plombowania  
Kolorem czerwonym zaznaczono elementy projektowane

Uzgodnienie nr
N <sup>o</sup> 78/2025
ENEA Operator Sp. z o.o./RR

Przedsięwzięcie: Dostosowanie układu pomiarowego do wzrostu mocy dla obiektu WO-700 stacja K-304/E na zasilaniu sekcja 2 w m. Poznań ul. Wiankowa 3 Miasto Poznań - Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji ul. Spychalskiego 34 61-553 Poznań					Stadium dokumentacji: Projekt Wykonawczy	
Tytuł rysunku: Widok tablicy licznikowej					Nr rys.: <b>E05</b>	
Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Podpis	Skala:	
Projektował:	mgr inż. D.Matuszewska	elektryczna	upr. nr WKP/0202/POOE/24	<i>DM.</i>	-	
Sprawdził:					Data: <b>02.2025</b>	