

PROJEKT WYKONAWCZY

Nr warunków przyłączenia P/25/043491 z dnia 01.08.2025 r.

Obiekt: Rozbudowa mikroinstalacji PV 49,855KW do mocy zainstalowanej do 99,675kW przyłączonej do części abonenckiej w stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 01-1423 JEZIERZYCE ZGK przy ul. Głównej 5 w miejscowości Jezierzycy, gm. Redzikowo

Kategoria
Obiektu: XXVI – sieci elektroenergetyczne

Adres: dz. 10/156 obr. Jezierzycy - 0011, gm. Redzikowo

Identyfikator
działki: 221208_2.0011.10/156

Inwestor: METPOL Freund Tomala Sp. z o.o. Jezierzycy ul. Główna 5, 76-200 Słupsk

Biuro
Projektowe: VERSATIL Sp. z o.o. ul. Lawendowa 6, 84-242 Luzino

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień/specjalność	Data	Podpis
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Ł. Bobkowski	POM/0018/PBE/16 ELEKTRYCZNA	11.2025	
OPRACOWAŁ	mgr inż. B. Hann	ELEKTRYCZNA	11.2025	

Słupsk, listopad 2025

ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Koszalinie
Wydział Dokumentacji Energetycznej
Biuro Majątku Sieciowego

Ślupsk, dnia 07.11.2025 r.
VERSATIL Sp. z o.o. ul. Lawendowa 6, 84-242 Luzino

PROTOKÓŁ ODBIORU
ze sprawdzenia projektu wykonawczego
5MMD/BH/9772/2025, EOP/KD/5/2025/11/01183

Temat projektu:	Rozbudowa mikroinstalacji PV 49,855kW do mocy zainstalowanej do 99,675kW przyłączonej do części abonenckiej w stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 01-1423 JEZIERZYCE ZGK przy ul. Głównej 5 w miejscowości Jezierzycy, gm. Redzikowo
Numer warunków:	P/25/043491
Adres inwestycji:	Jezierzycy
Zakres uzgodnienia:	Projekt uważamy za sprawdzony pod względem: <ul style="list-style-type: none">- zgodności ze złożonym Warunkami Przyłączenia,- poprawności zastosowanych rozwiązań,- spełnienia wymogów i oczekiwań ENERGA-OPERATOR.
Status uzgodnienia:	Pozytywny
Uwagi/ Informacje dodatkowe:	Projekt nadaje się do realizacji - Odpis sprawdzenia projektu należy dołączyć do każdego egzemplarza dokumentacji
Uzgodnienie ważne jest do:	07.11.2027 r.

Niniejsze uzgodnienie nie zwalnia od obowiązku dotrzymania procedury poprzedzającej rozpoczęcie robót budowlanych określonej w ustawie z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane oraz od odpowiedzialności w zakresie stosowania obowiązujących przepisów budowy i norm.

Sprawdzenie przeprowadził:

Protokół zatwierdził:

Wydział Dokumentacji Energetycznej

Andrzej Bojarski

Wydział Dokumentacji Energetycznej
Cezary Kozłowski

SPIS TREŚCI


Oświadczenie projektanta	3
Uprawnienia budowlane	4
Warunki przyłączenia	6
Protokół ze sprawdzenia projektu w ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Koszalinie	9
I. DANE OGÓLNE	
1. Dane techniczne – charakterystyka obiektu	10
2. Podstawa opracowania	10
3. Zakres opracowania	10
4. Stan istniejący	10
5. Stan projektowany - Rozdzielnica nN-0,4kV RG-PV	10
6. Pomiary energii elektrycznej	11
7. Zabezpieczenia podstawowe w falownikach	11
8. Zabezpieczenia dodatkowe	11
9. Postanowienia końcowe	14
10. Pomiary i próby odbiorcze	14
11. Obliczenia techniczne	15
12. Zestawienie zasadniczych materiałów	15
Informacja Dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia	
II. RYSUNKI	
1. Schemat ideowy	rys. 1
2. Widok rozdzielnic RG-PV	rys. 2

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU WYKONAWCZEGO ZGODNIE Z
OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.**

Ja, niżej podpisany po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, zm.: Dz. U. z 2022 r. poz. 88, poz. 1557, poz. 1768, poz. 1783, poz. 1846, poz. 2206, poz. 2687), zgodnie art. 34 ust. 3d pkt 3 i art. 34 ust. 3e) tej ustawy oświadczam, że projekt wykonawczy dotyczący inwestycji:

„Rozbudowa mikroinstalacji PV 49,855kW do mocy zainstalowanej do 99,675kW przyłączonej do części abonenckiej w stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 01-1423 JEZIERZYCE ZGK przy ul. Głównej 5 w miejscowości Jezierzycy, gm. Redzikowo”

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.


.....
podpis projektanta

Gdańsk, dnia 28 czerwca 2016 r.

sygn. akt. 19/POM/OKK/16

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 290) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 23), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan ŁUKASZ JAKUB BOBKOWSKI
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 11.04.1986 r. w Wejherowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0018/PBE/16

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pan Łukasz Jakub Bobkowski upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 290 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesolowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

- 1. Pan Łukasz Jakub Bobkowski
84-200 Wejherowo, ul. Ludowa 27
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-U4G-XEN-9CT *

Pan Łukasz Jakub Bobkowski o numerze ewidencyjnym POM/IE/0225/16

adres zamieszkania ul. Ludowa 27, 84-200 Wejherowo

jest członkiem Pomorskiej 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 2024-12-17 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Numer P/25/043491

Miejscowość Koszalin

Data 01-08-2025

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Koszalinie

Przyłączenie projektowanego modułu wytwarzania energii do sieci dystrybucyjnej nie gwarantuje ciągłej pracy modułu wytwarzania energii z pełną mocą. Ograniczenia w produkcji energii mogą wystąpić w przejściowych stanach wynikających z czynności ruchowych i eksploatacyjnych oraz w specyficznych stanach pracy sieci elektroenergetycznej (w szczególności w stanach n-1 i n-2).

Decyzję o realizacji inwestycji z akceptacją mogących wystąpić ograniczeń w pracy modułu wytwarzania energii lub o zaniechaniu inwestycji podejmuje Wytwórca.

Podpisując umowę o przyłączenie Podmiot świadomie decyduje o podjęciu inwestycji i przyłączeniu projektowanego modułu wytwarzania energii do sieci dystrybucyjnej akceptując fakt występowania czasowych ograniczeń w produkcji energii elektrycznej lub całkowitych wyłączeń modułu wytwarzania energii.

1. Przyłączany obiekt:
Nazwa: PV Jezierzycze ZGK T01-1423 – zwany dalej modulem wytwarzania energii
Adres (Nr działki): Jezierzycze, ul. Główna 5
gm. Redzikowo, działka numer 0011 Jezierzycze-10/156
2. Grupa przyłączeniowa: grupa III
3. Moc przyłączeniowa: 99,675 kW (zwiększenie mocy o 49,995 kW),
Moc zainstalowana 99,675 (zwiększenie mocy o 49,995 kW)
moc potrzeb własnych: 600 kW (zwiększenie mocy o 0 kW),
4. Miejsce przyłączenia: GPZ - GPZ Słupsk Grunwaldzka [00500]
Linia 15 kV GPZ Słupsk Grunwaldzka - Jezierzycze [00500-548]
Stacja SN/nn JEZIERZYCE ZGK [01-1423]
Obwód nn []
Obiekt Stacja SN/nn [SN] JEZIERZYCE ZGK [01-1423]
Abonencka część w stacji nr T-01-1423 Jezierzycze ZGK
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: 30074229613;
zaciski prądowe przekładników prądowych 15kV od strony urządzeń zasilających w istniejącej stacji transformatorowej 01-1423 Jezierzycze ZGK
6. Rodzaj połączenia z siecią: 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. Stacja transformatorowa WN/SN:
Przyłączenie modułu wytwarzania energii nie wymaga rozbudowy sieci ENERGA - OPERATOR S.A
 - 7.1.2. Urządzenia SN:
Przyłączenie modułu wytwarzania energii nie wymaga rozbudowy sieci ENERGA - OPERATOR S.A
 - 7.1.3. Urządzenia nn:
Przyłączenie modułu wytwarzania energii nie wymaga rozbudowy sieci ENERGA - OPERATOR S.A
 - 7.1.4. Automatyka EAZ:
Szczegóły należy uzgodnić z Wydziałem Zarządzania Eksploatacją
 - 7.1.5. Telemechanika i Łączność:
Szczegóły należy uzgodnić z Wydziałem Zarządzania Eksploatacją
 - 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez podmiot przyłączany
 - 7.2.1. Urządzenia, instalacje lub sieci podmiotu przyłączanego:
 - 7.2.1.1. Budowa modułu wytwarzania energii wraz z powiązaniem instalacji na jego terenie.
 - 7.2.1.2. Dostosowanie abonenckiej stacji transformatorowej do możliwości wprowadzenia mocy generowanej z modułu wytwarzania energii.
 - 7.2.1.3. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest wykonać instalację w taki sposób aby pojawił się wyłącznik sprzęgający służący m.in. do synchronizacji między siecią ENERGA-OPERATOR SA a Podmiotem Przyłączanym.
 - 7.2.1.4. Wyposażenie abonenckiej stacji transformatorowej 15/0,4kV w aparaturę, urządzenia i wyposażenie obwodów pierwotnych, automatykę i zabezpieczenia, zasilanie potrzeb własnych zgodnie z zapisami IRIESD w szczególności

- z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej).
- 7.2.1.5. Podmiot przyłączany zobowiązany jest do zastosowania zabezpieczeń określonych w IRIESD - szczegóły w tym zakresie należy uzgodnić z Wydziałem Zarządzania Eksploatacją w Koszalinie. Jednostki wytwórcze należy również wyposażyć w zabezpieczenia od pracy wyspowej w oparciu o kryterium df/dt .
- 7.2.1.6. Wyposażenie modułu wytwarzania energii musi być tak dobrane, aby w miejscu przyłączenia do sieci zapewnić stabilność współpracy z systemem.
- 7.2.1.7. Inwestor zobowiązany jest uzgodnić/zaktualizować Instrukcję Współpracy Ruchowej z uwzględnieniem planowanego do przyłączenia źródła wytwórczego.
- 7.2.1.8. Inwestor zobowiązany jest do utrzymania warunków napięciowych w miejscu przyłączenia:
Na etapie wykonywania projektu, inwestor zobowiązany jest przyjąć uaktualnioną wartość napięcia na szynach rozdzielni 15kV w GPZ Słupsk Grunwaldzka uzgodnioną w Przedsiębiorstwie Energetycznym.
- 7.2.1.9. Wykonanie układu pomiarowego energii elektrycznej zgodnie z zakresem określonym w pkt. 9 niniejszych warunków.
- 7.2.1.10. Inwestycje które wynikną z wykonanego przez Inwestora projektu technicznego
- 7.2.1.11. Po chwilowym zaniku lub obniżeniu napięcia w sieci współpracującej powodującym wyłączenie, jednostki wytwórcze o mocy większej od 100 kVA powinny samoczynnie powrócić do pracy w czasie nie krótszym niż 30s po ustąpieniu zakłócenia.
- 7.2.1.12. Decyzję o realizacji inwestycji z akceptacją mogących wystąpić ograniczeń lub o zaniechaniu inwestycji podejmuje Wytwórca.
- 7.2.1.13. Podmiot Przyłączany zrealizuje budowę automatyki uniemożliwiającą wprowadzanie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej ponad wielkość mocy przyłączeniowej określonej w warunkach przyłączenia oraz umożliwiającą automatyczne ograniczenia generowanej mocy na podstawie zadanego sygnału z systemu dyspozytorskiego ENERGA-OPERATOR SA z modułu wytwarzania energii. Na etapie projektowania i uzgadniania szczegółów współpracy ruchowej modułu wytwarzania energii, Podmiot Przyłączany uzgodni z ENERGA-OPERATOR SA zasady pracy ww. automatyki ograniczającej.
- 7.2.1.14. Podmiot Przyłączany, w ramach testów sprawdzających lub badań symulacyjnych, przeprowadzi testy lub symulacje potwierdzające zdolność techniczną modułu wytwarzania energii uniemożliwiającą wprowadzanie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej ponad wielkość mocy przyłączeniowej określonej w warunkach przyłączenia.
- 7.2.1.15. Podmiot Przyłączany akceptuje zastrzeżenie, że ENERGA-OPERATOR SA przysługuje prawo do odmowy przyłączenia do sieci albo prawo do odłączenia od sieci modułu wytwarzania energii, w przypadku braku zdolności technicznej modułu wytwarzania energii uniemożliwiającej wprowadzanie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej do wielkości mocy przyłączeniowej określonej w warunkach przyłączenia lub braku zapewnienia jej skutecznego wykorzystania.
- 7.2.1.16. ENERGA-OPERATOR SA zastrzega, a Podmiot Przyłączany akceptuje zastrzeżenie, że w przypadku wprowadzenia energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej ponad wielkość mocy przyłączeniowej określonej w warunkach przyłączenia, niezależnie od uprawnienia o którym mowa w punkcie powyżej, ENERGA-OPERATOR SA po przyłączeniu modułu wytwarzania energii, będzie uprawniona do wydania polecenia do ograniczenia mocy oddawanej do sieci przez moduły wytwarzania energii, bez ponoszenia odpowiedzialności z tego tytułu, w tym bez wypłaty rekompensat z tego tytułu na rzecz Podmiotu Przyłączanego.
- 7.2.2. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane.:
- 7.2.3. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
- 7.2.4. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
Zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG). Po stronie wytwórcy należy wykonać instalację w taki sposób aby pojawił się wyłącznik sprzęgający służący m.in. do synchronizacji między siecią EOP a wytwórcą. Wyłącznik ten musi zostać wyposażony w zabezpieczenia zgodnie z wymogami IRIESD.
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
- | | |
|-----------|------|
| tgφ QI: | 0.4 |
| tgφ QII: | 0.35 |
| tgφ QIII: | 0.35 |
| tgφ QIV: | 0 |
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
- 9.1. Miejsce zainstalowania:
Nie dotyczy [A]
w polu pomiarowym rozdzielni
- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego: **Nie dotyczy [A]**
w polu pomiarowym rozdzielni
- 9.3. Sposób pomiaru: **pośredni**

- 9.4. Rodzaj mierzonej energii:
Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna czynna oddana, Energia elektryczna bierna w 4 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana, Straty nieobecne/ pomijalnie małe
- 9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych:
Wymagane;
- 9.6. Wymagania dodatkowe:
- Klasa dokładności
 - licznik energii elektrycznej w układzie pomiarowo-rozliczeniowym powinien mieć klasę dokładności co najmniej 0,5 dla pomiaru energii czynnej i 1 dla biernej,
 - licznik energii elektrycznej w układzie pomiarowo-kontrolnych powinny mieć klasę nie gorszą niż 1 dla energii czynnej i nie gorszą niż 2 dla energii biernej,
 - Funkcjonalność liczników
 - licznik energii elektrycznej w układzie pomiarowo-rozliczeniowym i pomiarowo-kontrolnych winny umożliwiać dwukierunkowy pomiar energii czynnej oraz biernej mierzonej w czterech kwadrantach z rejestracją profili obciążenia,
 - licznik energii elektrycznej powinny umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej w okresach od 15 do 60 min przez co najmniej 63 dni automatycznie zamykać okresy rozliczeniowe,
 - powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układów pomiarowych w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych,
 - układy pomiarowo-rozliczeniowe powinny posiadać układy synchronizacji czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę oraz podtrzymanie zasilania ze źródeł zewnętrznych (dla mocy przyłączeniowej większej niż 800 kW)
10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:
- 10.1. Dotyczy sieci o napięciu 110 kV w GPZ GPZ Słupsk Grunwaldzka

- Sposób pracy punktu neutralnego sieci: **uziemiony punkt neutralny $X_0/X_1 = -$**
- Napięcie znamionowe sieci: **110 kV**
- Prąd zwarcia doziemnego 1-faz: **- A** przy czasie 0,1 s w strefie podstawowej i w czasie przerwy SPZ 0,7 s i czasie strefy drugiej 1 s
- Prąd zwarcia doziemnego 3-faz: **- A** przy czasie 0,1 s w strefie podstawowej i w czasie przerwy SPZ 0,7 s i czasie strefy drugiej 1 s
- Moc zwarcia na szynach 110 kV: **- MVA**
- System ochrony od porażeń: **uziemięcie ochronne**

10.2. Dotyczy sieci o napięciu [SN] kV w GPZ GPZ Słupsk Grunwaldzka

- Sposób pracy punktu neutralnego sieci: **Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana)**
- Napięcie znamionowe sieci: **15 kV**
- Prąd zwarcia doziemnego: **- A**
- Czas wyłączenia zwarcia doziemnego: **4 s**
- Moc zwarcia na szynach 15 kV: **182 MVA**
- Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego: **1.5 s**
- Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciaowej
- System ochrony od porażeń: **uziemięcie ochronne**

10.3. Inne wymagania:

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

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Ilość sztuk
JKM540M-72HL4-BDVP - istniejące		0.54	92
STP 50-40 Core 1 - istniejące		50	1
SS-505-60MDH-G10(T) - projektowane		0.505	99
SUN2000-KTL-50-M3 - projektowane		50	1

12. Wymagania techniczne dla źródeł wytwórczych wynikające z załącznika nr 1 Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRIESD).

12.1. Regulacja mocy czynnej.

Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).

- 12.2. Praca przy różnym napięciu i częstotliwości.
Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).
- 12.3. Załączanie do pracy i wyłączenie z sieci.
Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).
- 12.4. Regulacja napięcia i mocy biernej.
Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).
- 12.5. Wymagania dla pracy przy zakłóceniach w sieci.
Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).
- 12.6. Dotrzymywanie standardów jakości energii.
Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).
- 12.7. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa.
Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).
- 12.8. Monitoring i systemy telekomunikacji.
Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).
- 12.9. Testy sprawdzające.
Zgodnie z IRIESD szczególnie z załącznikiem nr 1 (Szczegółowe Wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej) oraz zgodnie z warunkami i wymogami określonymi w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).
13. Inne ustalenia:
- 13.1. Dotyczy dokumentacji projektowej:
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 Koszalinie przed przystąpieniem do realizacji inwestycji. Dokumentację projektową należy dostarczyć celem sprawdzenia do Wydziału Dokumentacji Energetycznej, w zakresie zgodności z wydanymi warunkami przyłączenia, w oryginale (1 egz.) wraz z wersją elektroniczną w następującej formie:
- opis techniczny wraz z obliczeniami projektowymi oraz dobozem 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.
 - uzyskanie pisemne uzgodnienie wersji roboczej mapy z wysowanymi urządzeniami projektowanymi (o ile dokonano wcześniej takiego uzgodnienia) wraz z pismem uzgodnieniowym (o ile takie zostało wydane).

Odpowiedzialność za projekt i instalację zabezpieczeń chroniących moduł wytwarzania energii przed skutkami prądów zwarciovych, napięć powrotnych po wyłączeniu zwarć w systemie, rozwiązań chroniących sieć dystrybucyjną przed

wprowadzaniem wyższych harmoniczných napięciowych i prądowych przez moduł wytwarzania energii innymi oddziaływaniami zakłóceń systemowych ponosi Wytwórca.

13.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

- a) co najmniej 2 miesiące przed terminem uruchomienia urządzeń pozostających w eksploatacji podmiotu przyłączonego należy opracować i uzgodnić w ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Koszalinie Instrukcję ruchu i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci oraz Instrukcję współpracy projektowanego modułu wytwarzania energii z siecią Operatora, obejmującą urządzenia pierwotne oraz automatykę i zabezpieczenia,
- b) przed załączeniem modułu wytwarzania energii do ruchu, należy powiadomić Wydział Pomiarów Specjalistycznych oraz Wydział Zarządzania Eksploatacją w celu omówienia zakresu sprawdzeń i prób funkcjonalnych, jaki będą odbywać się przy udziale pracowników Operatora,

Instalacja wytwórcza nie może pracować z mocą powyżej 99,675 kW mierzoną w miejscu dostarczania energii elektrycznej

13.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

- a) ENERGA-OPERATOR SA w oparciu o opracowaną dokumentację projektową zrealizuje inwestycje w zakresie modernizacji/rozbudowy sieci do miejsca dostarczenia energii elektrycznej.
- b) Podmiot Przyłączany w oparciu o opracowaną dokumentację projektową zrealizuje inwestycję w zakresie części abonenckiej, na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.
- c) Przewiduje się, że przyłączenie nastąpi według harmonogramu zawartego w załączniku do Umowy o Przyłączenie, uwzględniającego etapy rozbudowy sieci wynikające z Planu Rozwoju sieci, zatwierdzonego przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Zestawienie planowanych prac związanych z rozbudową sieci określono w punkcie 7.1

13.4. Uwagi dodatkowe:

Moduł wytwarzania energii należy wyposażać w zabezpieczenia określone w IRIESD ze szczególnym naciskiem zabezpieczenia od pracy wyspowej w oparciu o kryterium d/f/dt.

Nie jest możliwa praca wyspowa modułu wytwarzania energii na wydzieloną sieć Przedsiębiorstwa Energetycznego.

Sprawdzenie wykonania instalacji przyłączonej

- a) wymagane jest zgłoszenie Operatorowi przez Podmiot Przyłączany sprawdzenia wykonanej/przebudowanej instalacji przyłączonej
- b) warunkiem bezwzględnym przystąpienia do sprawdzenia jest oprócz zgłoszenia obiektu do sprawdzenia, o czym mowa powyżej, dostarczenie przez Podmiot Przyłączany następujących dokumentów:
 - pozwolenia na budowę obiektu przyłączonego lub innego dokumentu uprawniającego do realizacji prac (np. zgłoszenie);
 - 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 przyłączonego, o gotowości instalacji przyłączonej w zakresie objętym umową o przyłączenie,
 - harmonogramu uruchomienia modułu wytwarzania energii

14. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

15. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy:

- uwzględniać aktualne wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR.

- spełniać warunki i wymogi określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).

Właściciel zakładu wytwarzania energii jest zobowiązany do spełnienia wszystkich warunków i wymogów wynikających z dokumentów powołanych powyżej, w tym w szczególności do wypełnienia obowiązku - przeprowadzenia testów i symulacji, - dostarczenia certyfikatów sprzętu, - wystąpienia i pozyskania odpowiednich pozwoleń.

16. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. (Dz. U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.). ENERGIA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Warunkiem wprowadzenia do sieci wyprodukowanej energii elektrycznej jest wytwarzanie tej energii o parametrach określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej i posiadanie przez Podmiot Przyłączany urządzeń nie powodujących zakłóceń w pracy sieci i innych odbiorców mogących powodować pogorszenie standardów jakościowych energii elektrycznej w sieci ENERGIA-OPERATOR SA.
17. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie.
18. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia dostarczenia ich podmiotowi przyłączanemu.
19. Uwagi dodatkowe:



Sypuła Maciej
OPRACOWAŁ
tel. 059 841 6763



Kierownik
Biuro Majstku Sieciowego
Maciej Badnierz

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. ENERGIA-OPERATOR SA Oddział w Koszalinie
ul. Morska 10, 75-950 Koszalin

2025-08-08

lok 304/25

I. DANE OGÓLNE

1. Dane techniczne – charakterystyka obiektu

Dane techniczne sieci	
Nazwa linii 15kV	Linia SN nr 0500-548 GPZ Słupsk Grunwaldzka - Jezierzycy
Miejsce przyłączenia	Stacja transf. nr 01-1423 JEZIERZYCE ZGK
Napięcie sieci SN	15kV
Napięcie sieci nN	0,4kV
Częstotliwość napięcia AC	50Hz
Moc zainstalowana	99,675kW
Moc przyłączeniowa potrzeb własnych	600kW
Moc znamionowa falowników	50kW (1 szt. istniejący); 50kW (1 szt. projektowany)

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Inwentaryzacja istniejącej sieci na obiekcie,
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Warunki przyłączenia sygnatura nr: P/25/043491 z dnia 01.08.2025 r.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. – Prawo Energetyczne (Dz.U. Nr 54 poz. 348, z dnia 4 czerwca 1997r.; z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 4 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U.Nr 93, poz. 623 z 2007r.).
- PN-EN 50160: 2002, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych, grudzień 2002.
- IEC 60909-0: 1998 Short circuit currents in three phase A.C. Systems – calculation of currents.

3. Zakres opracowania

Zakresem opracowania jest budowa wolnostojącej rozdzielnicy nN-0,4kV RG-PV na cele budowy instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na terenie działki nr 10/156 w m. Jezierzycy. Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z :

- paneli fotowoltaicznych typu JKM540M-72HL4-BDVP, każdy o mocy 0,54kW szt. 92 – **istniejące**,
- falowniki typu ST 50-40 Core 1 o mocy 50kW szt. 1 – **istniejący**,
- paneli fotowoltaicznych typu SS-505-60MDH-G10(T), każdy o mocy 0,505kW szt. 99 – **projektowane**,
- falowniki typu SUN2000-KTL-50-M3 o mocy 50kW szt. 1 – **projektowany**,

Energia wytworzona przez instalację fotowoltaiczną będzie eksportowana do sieci na poziomie mocy przyłączeniowej 99,675kW (zgodnie z warunkami przyłączenia).

4. Stan istniejący

Na potrzeby funkcjonowania zakładu produkcyjnego istnieje stacja transformatorowa, która składa się z dwóch sekcji: I – część ENERGIA-OPERATOR SA, II – część odbiorcy. Stacja posiada trzy transformatory: jeden transformator o mocy 160kVA – własność OSD i dwa transformatory o mocy 400kVA każdy – własność odbiorcy (METPOL).

5. Stan projektowany - Rozdzielnica nN-0,4kV RG-PV

Główna rozdzielnica nN-0,4kV RG-PV umieszczona zostanie w dedykowanym dla niej złączu kablowym zlokalizowanym na zewnątrz przy ścianie istniejącego budynku hali produkcyjnej.

Schemat rozdzielnic przedstawiono na rysunku nr 1, a elewację rozdzielnic na rysunku nr 2. Rozdzielnica zbudowana będzie z:

- wyłącznika sprzęgającego QPV typu 3VA 250A 3P z napędem silnikowym 24V DC oraz niezbędnymi akcesoriami do połączenia z istniejącą rozdzielnicą RG-nN znajdującą się w stacji transformatorowej
- sekcji rozłączników bezpiecznikowych listwowych dla elektrowni PV,
- sekcji Szafa Telemechaniki i Automatyki Zabezpieczeniowej (sekcja EAZ).

Nowoprojektowaną rozdzielnicę RG-PV należy połączyć z istniejącym złączem kablowym z rozłącznikiem bezpiecznikowym Hager LT050 zlokalizowanym przy istniejącym inwerterze ST 50-40 Core 1.

Połączenia pomiędzy rozdzielnicą RG-PV z złączem kablowym i dalej do rozdzielnic głównej nN znajdującej się w hali produkcyjnej wykonać kablem YAKXS 4x70mm².

5.1. Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową stanowią będą projektowane ograniczniki przepięć typu DS253VG-300 . prod. Jean Muller. Montaż ograniczników przewidziano w RG-PV. Ograniczniki montować na przewodach fazowych.

5.2. Uziemienie

Wykonać uziemienie pionowe złącza kablowego RG-PV wykorzystując do tego sondy ocynkowane $\Phi 16\text{mm}$, długości 1,5m firmy „BEZPOL” lub „GALMAR” do uzyskania wymaganej wartości. Po wykonaniu uziomu rezystancję ponownie sprawdzić pomiarem. Z pomiarów sporządzić protokoły.

Pomierzona wartość rezystancji takiego uziemienia przy RG-PV nie może przekroczyć 30 Ω . W przypadku, gdy w wyniku pomiaru okaże się, że rezystancja uziemienia przekracza wartość dopuszczalną, należy rozbudować uziemienie powierzchniowe oraz uziemienie pionowe.

6. Pomiary energii elektrycznej

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii pobranej/oddanej do sieci jest zainstalowany wewnątrz stacji transformatorowej nr 01-1423 JEZIERZYCE ZGK. Pomiar dokonywany jest w sposób pośredni. Tablica pomiarowa z licznikiem energii elektrycznej zabudowana jest w obudowie naściennych w pomieszczeniu rozdzielni. Nie ma konieczności modernizacji istniejącego układu pomiarowego.

7. Zabezpieczenia podstawowe w falownikach

Zespół zabezpieczeń zainstalowany w każdym z falowników indywidualnie stanowi zabezpieczenie podstawowe, które działa na wyłączenie po stronie AC. Falowniki ST 50-40 Core 1 i SUN2000-KTL-50-M3 posiadają zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można w zależności od wymagań operatora sieci odpowiednio nastawiać. Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej zabudowane w falownikach zabezpieczenia można nastawiać w następującym zakresie:

- zabezpieczenie podnapięciowe: $U=15-100\% U_N$,
- zabezpieczenie nadnapięciowe: $U=100-150\% U_N$,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f=42,5-50,0\text{Hz}$,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f=50,0-57,5\text{Hz}$,

Rolę łączników poszczególnych generatorów pełnić będzie łącznik zabudowany w każdym falowniku. Zabezpieczenia nadprądowe, podnapięciowe, nadnapięciowe, podczęstotliwościowe, nadczęstotliwościowe (skok wektora) działają z łącznikiem zabudowanym wewnątrz układu falownika, którego otwarcie powoduje natychmiastowe odłączenie źródła od sieci energetyki zawodowej i zatrzymanie urządzenia zgodnie z wytycznymi dostawcy falownika. Ponadto po stronie AC falownika zainstalowane będą łączniki sterowane automatyką zabezpieczeniową falownika. Falowniki ST 50-40 Core 1 i SUN2000-KTL-50-M3 są wyposażone w zabezpieczenia przed pracą wyspą, w związku z czym zanik napięcia w sieci powoduje natychmiastowe odstawienie generacji (nie jest możliwe wprowadzanie energii do sieci). Wartości nastaw zabezpieczeń podstawowych dobierane są przez

dostawcę falowników i sprawdzane przez specjalistów z zakresu automatyki i zabezpieczeń elektroenergetycznych przed uruchomieniem instalacji.

8. Zabezpieczenia dodatkowe

Urządzeniem realizującym wymagane dodatkowe zabezpieczenia w związku z ewentualnymi innymi zagrożeniami pracy źródła wytwórczego w systemie elektroenergetycznym, przed którymi należy zabezpieczyć innych użytkowników sieci rozdzielczej będzie zabezpieczenie e2Tango-400 umieszczony w rozdzielni RG-PV. Zespół zabezpieczeń e2Tango-400 stanowi uniwersalny system zabezpieczeń, pomiarów, sterowań, komunikacji, rejestracji oraz zapewnia możliwość zabezpieczenia urządzeń i odbiorców w zakresie zadanych kryteriów.

W układzie projektowanych zabezpieczeń będą realizowane następujące funkcje:

- Zabezpieczenia nadprądowe $I > T$
- Zabezpieczenie bezzwłoczne od skutków zwarć $I >>$
- Zabezpieczenie zwłoczne od skutków przeciążeń $I >$
- Zabezpieczenie podnapięciowe przed obniżeniem napięcia $U <$
- Zabezpieczenie nadnapięciowe przed niebezpiecznym wzrostem napięcia $U >$
- Zabezpieczenie podczęstotliwościowe $f <$
- Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe $f >$
- Zabezpieczenie przed pracą wyspową df/dt

Powyższe układy zabezpieczeń w sytuacji zakłóceniowej będą powodować zadziałanie wyłącznika QPV w rozdzielni RG-PV, co spowoduje odłączenie jednostki wytwórczej od sieci ENERGA-OPERATOR SA. Odłączenie nastąpi również po przekroczeniu parametrów podanych w arkuszu nastaw zabezpieczeń. Po odłączeniu sterownik nadal kontroluje parametry napięciowe nn i po ustabilizowaniu się napięcia inicjuje ponowne załączenie łącznika QPV ze zwłoką 300s. (automatyka SPZ). Przed ponownym załączeniem muszą być spełnione warunki dodatkowe tj. brak pobudzeń stopni $U < T$, $U > T$, $f < T$, $f > T$. Niespełnienie warunków powoduje wyzerowanie licznika czasu i rozpoczęcie odliczania opóźnienia od nowa.

Blokada jest trwale zapisana w pamięci sterownika i jest podtrzymywana również po zaniku napięcia lub restarcie sterownika. Blokada realizowana jest poprzez oddziaływanie sterownika pola na cewkę podnapięciową łącznika sprzęgającego QPV. Zabezpieczenie e2Tango-400, którego obwody prądowe podłączone do przekładników nn , umożliwia pomiar podstawowych wielkości elektrycznych. Zabezpieczenie e2Tango-400 będą przystosowane do zabudowy z możliwością oplombowania.

Zabezpieczenia podnapięciowe i częstotliwościowe (df/dt) zawarte są w dodatkowym przekąźniku e2Tango-400. Zabezpieczenia podnapięciowe i częstotliwościowe pełnią funkcje zabezpieczeń dodatkowych (rezerwowych). Urządzenie zabezpieczające będzie zasilane napięciem 24V DC. W przypadku zaniku napięcia niezależny UPS zapewnia normalną pracę sterownika na minimalny czas 12 godzin. UPS będzie wyposażony w baterię żelową, bezobsługową. W szafce zabezpieczenia w rozdzielni nN należy zamontować grzałkę z termostatem o mocy 60W w celu zapewnienia dodatniej temperatury pracy sterownika. Szczegółowe nastawy zabezpieczeń ustalone zostaną podczas prac rozruchowych.

Układ zabezpieczenia $U >$, $U <$ będzie kontrolować napięcia we wszystkich trzech fazach i odłączać elektrownię od sieci w przypadku zakłóceń poziomu napięcia nawet w jednym z przewodów fazowych.

Nie jest możliwa praca elektrowni na wyspę

Załączenie elektrowni do sieci może nastąpić tylko w przypadku, gdy napięcie wytworzone istnieje we wszystkich trzech fazach i posiada normatywne parametry.

Opcjonalnie: Transmisja danych do systemu SCADA Energa-Operator SA Oddziału w Koszalinie realizowana będzie zgodnie z protokołem komunikacji DNP3.0. W systemie Energa-Operator SA wykonane zostanie odwzorowanie parametrów generowanej energii elektrycznej, sygnalizacja stanu

urządzeń oraz zdalne sterowanie i sygnalizacja wyłącznika głównego projektowanej elektrowni fotowoltaicznej. Karta SIM na potrzeby transmisji danych do systemu nadrzędnego SCADA dostarczy OSD.

Parametryzacja, programowanie i uruchomienie transmisji danych z zainstalowanych urządzeń do systemu SCADA leży po stronie Energa-Operator SA.

Propozycja nastaw zabezpieczeń

Funkcja zabezpieczeniowa	Nastawa	Czas Zadziałania [s]	Sposób zadziałania
Zabezpieczenie podnapięciowe $U <$	$0,85U_n$	0,5	Wyłączenie nn/SPZ
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U >$ – stopień I	$1,05U_n$	1,5	Wyłączenie nn/SPZ
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U >$ – stopień II	$1,15U_n$	0,2 – 0,5	Wyłączenie nn/SPZ
Zabezpieczenie podczęstotliwościowe $f <$	47,5 Hz	0,5	Wyłączenie nn/SPZ
Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe $f >$	52 Hz	0,5	Wyłączenie nn/SPZ
Zabezpieczenie stromościowe df/dt (ROCOF)	0,5 Hz/s	0,2	Wyłączenie nn/SPZ
Zabezpieczenie zwrotnomocowe czynne $P >$	99,675 kW	10	Wyłączenie nn
Zabezpieczenie nadprądowe $I >$ (na wyzwalaczu wyłącznika nn)	690 A	1,5	Wyłączenie nn
Zabezpieczenie nadprądowe $I >>$ (na wyzwalaczu wyłącznika nn)	4,6 kA	0,08	Wyłączenie nn

9. Postanowienia końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozwiązaniami katalogowymi oraz odpowiednimi normami, a szczególnie N-SEP-E-004. Użytkowanie urządzeń elektroenergetycznych dopuszczalne jest dopiero po sprawdzeniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i sporządzeniu przez uprawnioną osobę właściwego protokołu pokontrolnego.

Urządzenia przyłączane do sieci rozdzielczej muszą posiadać wymagane atesty lub homologacje oraz certyfikaty i znaki bezpieczeństwa. Urządzenia, instalacje oraz sieci do granicy własności stron pozostają na majątku i eksploatacji Inwestora. Szczegóły na etapie projektu wykonawczego oraz wykonawstwa konsultować na bieżąco z OSD.

Tablicę licznikową, pola rozdzielni nN należy opisać w sposób trwały.

10. Pomiary i próby odbiorcze

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać niezbędne próby i pomiary, a protokoły z wynikami dołączyć do protokołu końcowego robót elektrycznych:

- pomiar oporności izolacji kabli i przewodów elektroenergetycznych SN i nN,
- badanie rozdzielni SN i nN,
- badanie transformatora,
- badanie zabezpieczenia,
- raport ze sprawdzenia telemechaniki radiowej z systemem OSD
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar oporności uziemienia,
- pomiar napięć rażeniowych dotykowych.

11. Obliczenia techniczne

Przewidywana moc szczytowa wyprodukowana przez elektrownię słoneczną – moc zainstalowana zgodnie z WP: P/25/043491, P=99,675kW

P_s – moc szczytowa; $P_s = \Sigma P = 99,675 \text{ kW}$

$$I_{s1,2} = \frac{P_s}{\cos \phi \cdot U \cdot \sqrt{3}} = \frac{99,675 \text{ kW}}{0,93 \cdot 400 \text{ V} \cdot \sqrt{3}} = 154,6 \text{ A}$$

Dobór kabla zasilającego:

- kabel YAKXS 4x70mm² $I_{dd}=215 \text{ A}$ (wg. katalogu NKT)

$$I_{dd} = 215 \text{ A} > I_b = 160 \text{ A} > I_s = 154,6 \text{ A}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

Projektowane zabezpieczenie obwodów w złączu kablowym: **NH00 gG 160A / 400V**

Dobór zabezpieczeń obwodów PV w rozdzielnicach RG-PV:

Oba falowniki posiadają moc znamionową 50kW, stąd:

$$I_{s1,2} = \frac{P_s}{\cos \phi \cdot U \cdot \sqrt{3}} = \frac{50 \text{ kW}}{0,93 \cdot 400 \text{ V} \cdot \sqrt{3}} = 77,6 \text{ A}$$

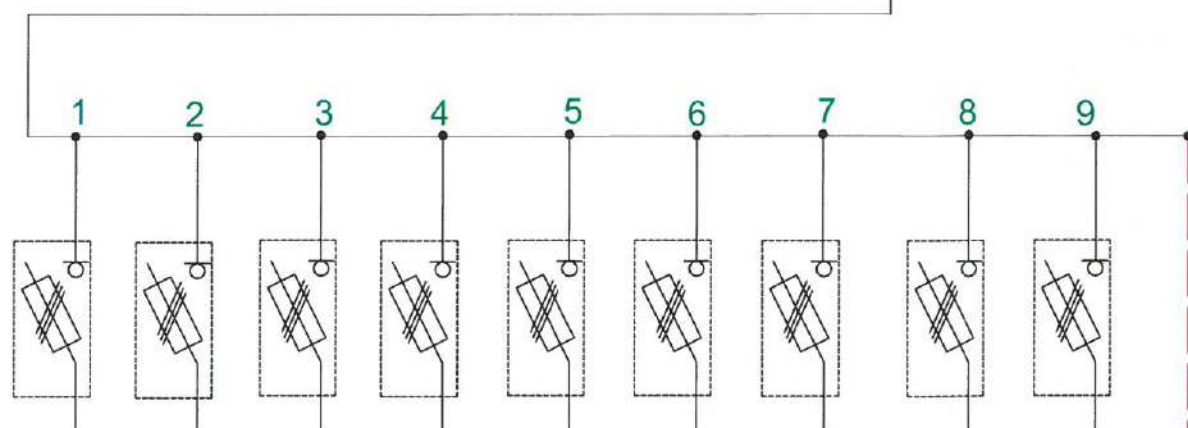
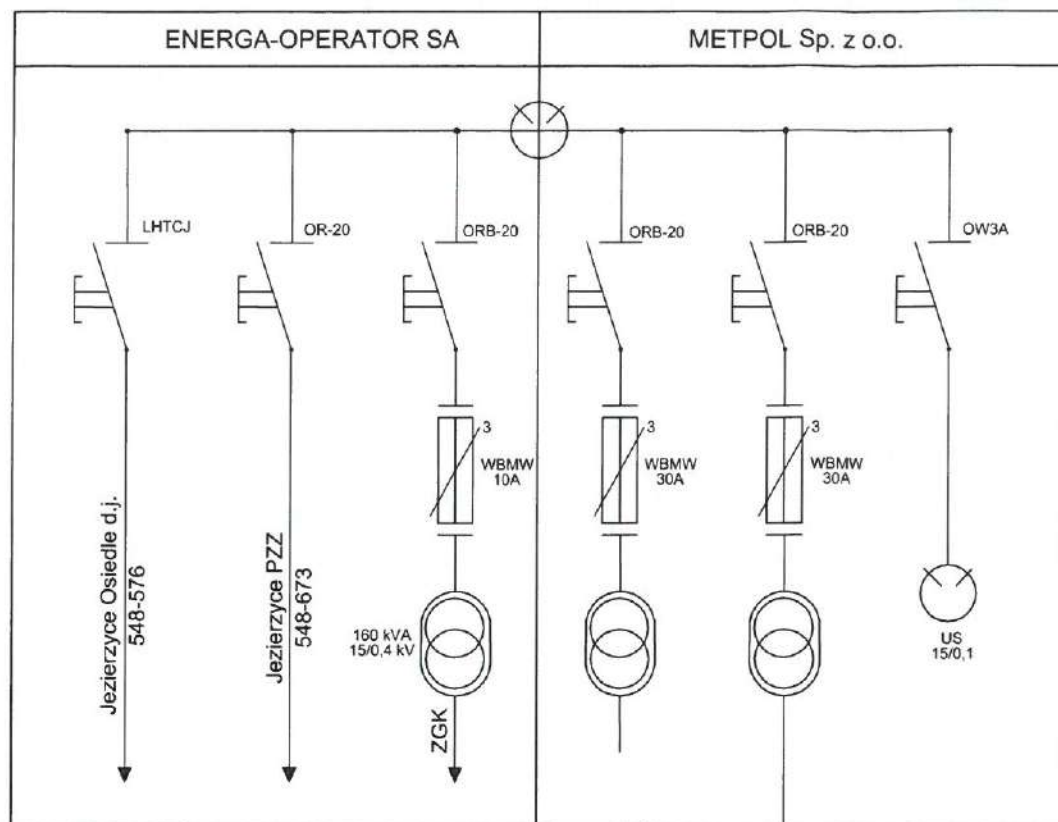
Projektowane zabezpieczenie każdego obwodu w złączu kablowym RG-PV: **NH00 gG 80A / 400V**

12. Zestawienie zasadniczych materiałów

Pozostałe materiały

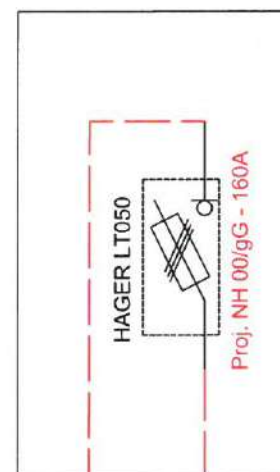
Lp.	Wyszczególnienie	j.m.	ilość
1	Złącze kablowe RG-PV prod. ZPUE Włoszczowa	szt.	1
2	Kabel elektroenergetyczny YAKXS 4x70 mm ²	m	wg. potrzeb
3	Wkładki bezpiecznikowe WT-00/gG 160A	szt.	3
4	Wkładki bezpiecznikowe WT-00/gG 80A	szt.	6
5	Tabliczki identyfikacyjne na złącza	szt.	1
6	Tabliczki opisowe na kabel	szt.	6
7	Uziom stalowy miedziowany GALMAR 5/8" 3m	kpl.	wg. potrzeb

Istn. stacja transformatorowa 15/0,4kV
nr 01-1423 JEZIERZYCE ZGK



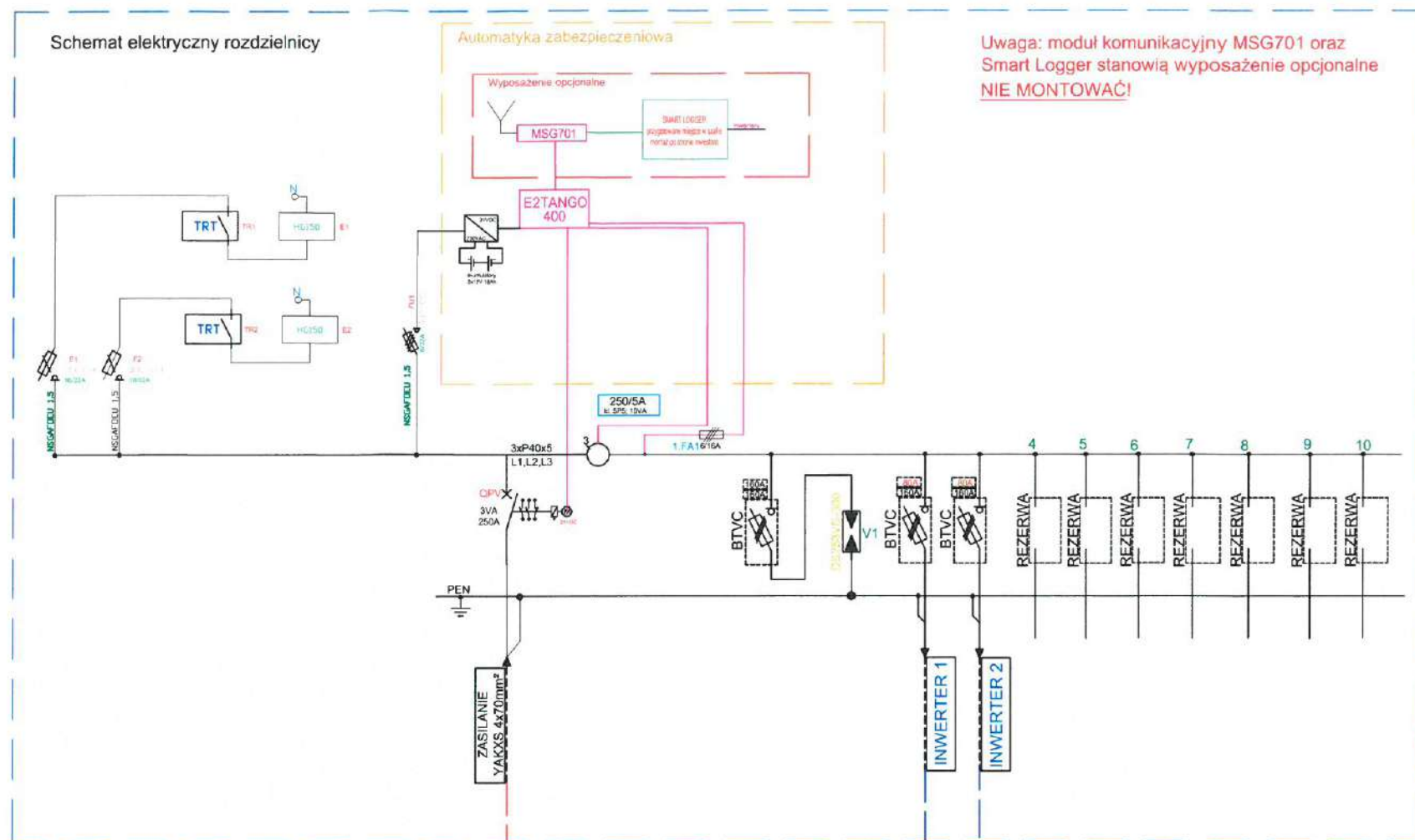
Proj. kabel nN-0,4kV
YAKXS 4x70mm² L≈30m

Istn. złącze kablowe nN-0,4kV



Proj. kabel nN-0,4kV
YAKXS 4x70mm² L≈10m

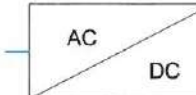
Proj. rozdzielnica RPV



Uwaga: moduł komunikacyjny MSG701 oraz
Smart Logger stanowią wyposażenie opcjonalne
NIE MONTOWAĆ!

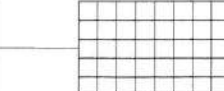
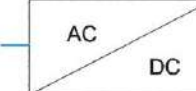
Proj. falownik
SUN2000-KTL-50-M3 50kW

Proj. moduły fotowoltaiczne
SS-505-60MDH-G10(T)



Istn. falownik
ST 50-40 Core 1 50kW

Istn. moduły fotowoltaiczne
KM540M-72HL4-BDVP



INWESTOR: METPOL Freund Tomala Sp. z o.o. Jezierzycy ul. Główna 5, 76-200 Słupsk

VERSATIL Sp. z o.o.
ul. Lawendowa 6
84-242 Luzino

PROJEKTOWAŁ 11.2025

Ł. Bobkowski/POM/0018/PBE/16
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OPRACOWAŁ 11.2025

B. Hann
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OBIEKT.:
Rozbudowa mikroinstalacji PV 49,855kW
do mocy zainstalowanej do 99,675kW
przyłączonej do części abonenckiej w stacji
transformatorowej 15/0,4kV nr 01-1423
JEZIERZYCE ZGK przy ul. Główny 5 w
miejscowości Jezierzycy, gm. Redzikowo

NAZWA RYS.:

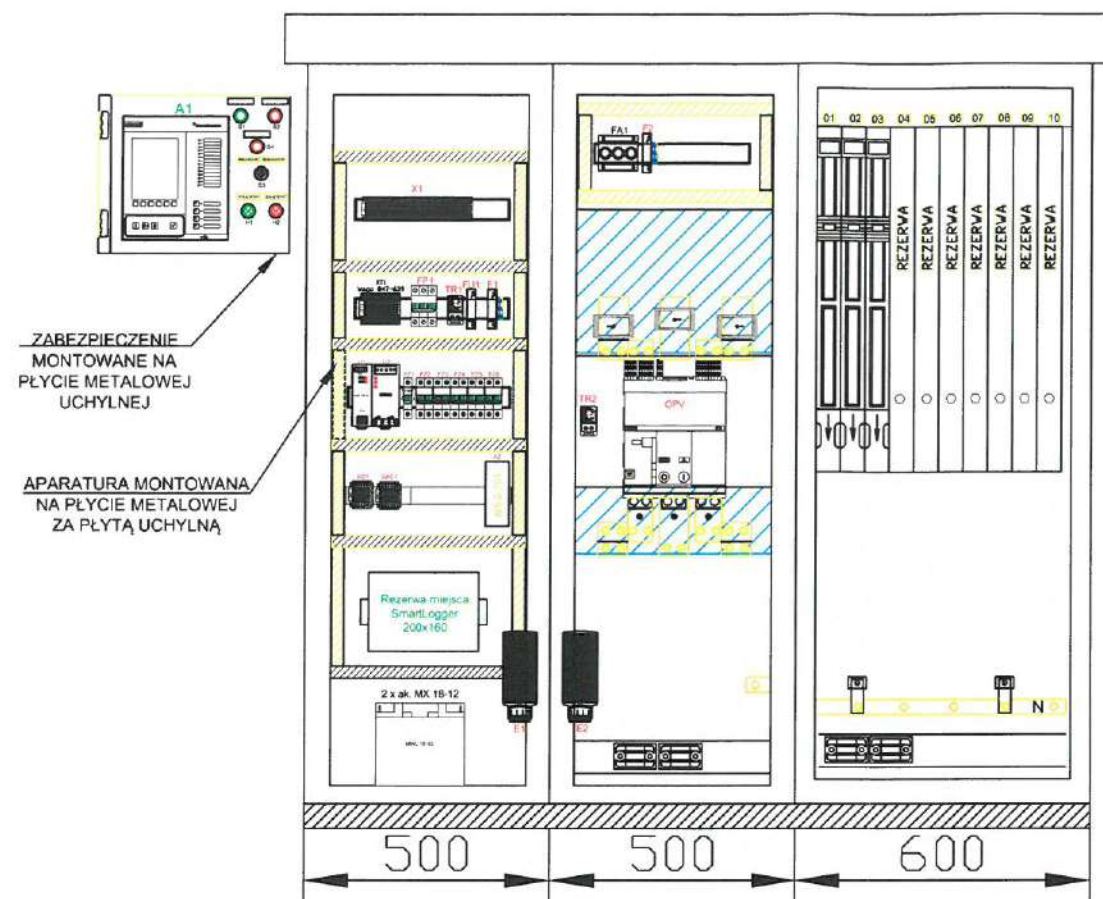
Schemat ideowy

Nr zadania:
R/25/043491

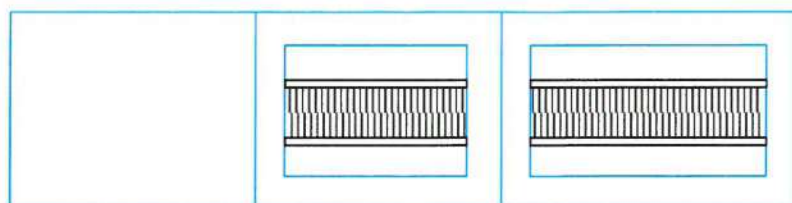
Skala:

Nr rys.:

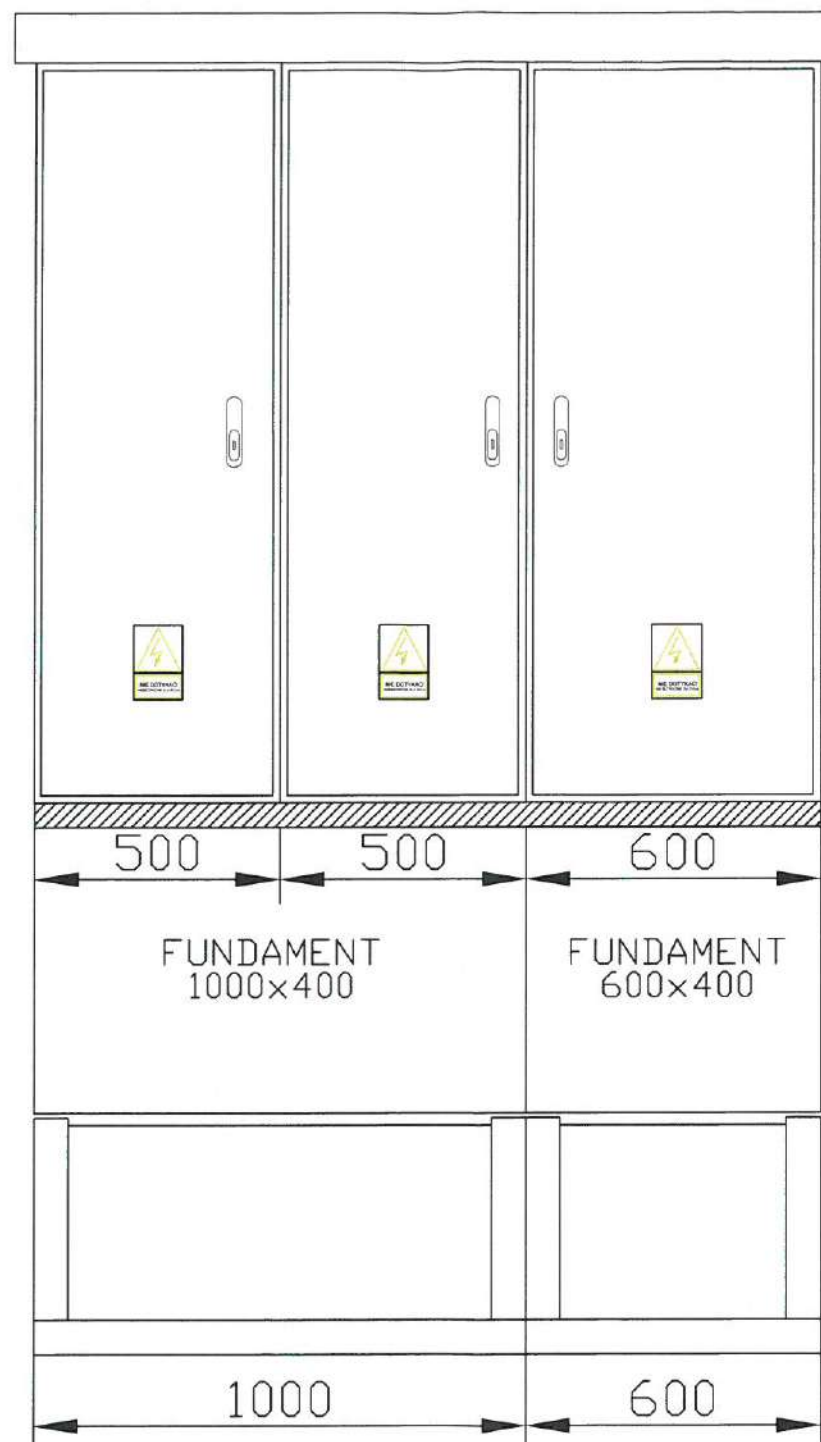
Widok wewnętrzny i gabaryty rozdzielnicy



Podłoga z wbudowaną szczotką elastyczną

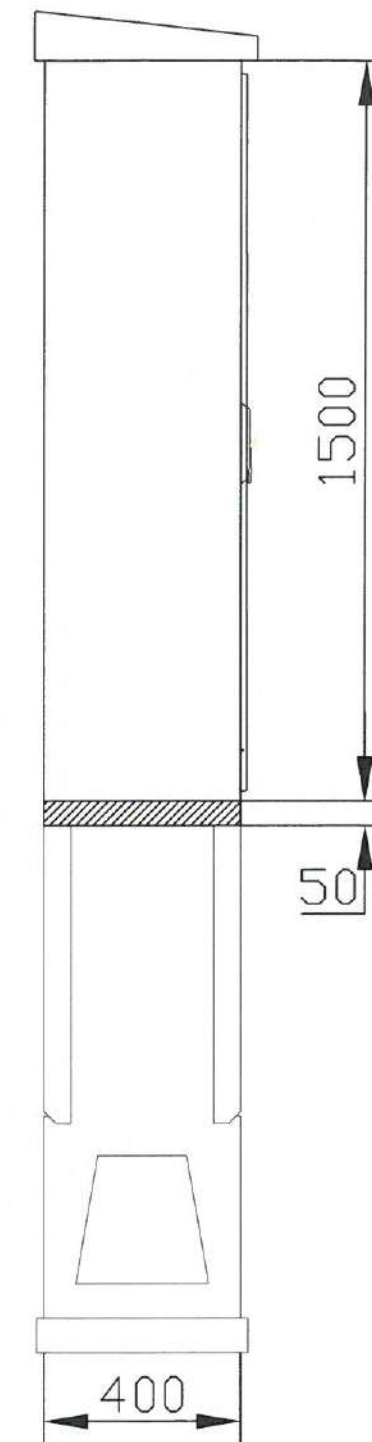


Widok zewnętrzny i gabaryty rozdzielnicy



Podłogi uszczelnione szczotką elastyczną

Widok z boku



ZPUE
Koronea group

Producent:
ZPUE S.A.
ul. Jędrzejowska 79c
29-100 WŁOSZCZOWA
<http://www.zpue.pl>
e-mail: office@zpue.pl

INWESTOR: METPOL Freund Tomala Sp. z o.o. Jezierzycy ul. Główna 5, 76-200 Słupsk

VERSATIL Sp. z o.o.
ul. Lawendowa 6
84-242 Luzino

PROJEKTOWAŁ 11.2025

Ł. Bobkowski/POM/0018/PBE/16
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OPRACOWAŁ 11.2025

B. Hann
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OBIEKT.:
Rozbudowa mikroinstalacji PV 49,855KW
do mocy zainstalowanej do 99,675kW
przyłączonej do części abonenckiej w stacji
transformatowej 15/0,4kV nr 01-1423
JEZIERZYCE ZGK przy ul. Główniej 5 w
miejscowości Jezierzycy, gm. Redzikowo

NAZWA RYS.:

Widok szafki RPV

Nr zadania:

R/25/043491

Skala:

Nr rys.:

2

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA**

Obiekt: Rozbudowa mikroinstalacji PV 49,855KW do mocy zainstalowanej do 99,675kW przyłączonej do części abonenckiej w stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 01-1423 JEZIERZYCE ZGK przy ul. Głównej 5 w miejscowości Jezierzycze, gm. Redzikowo

**Kategoria
Obiektu:** XXVI – sieci elektroenergetyczne

Adres: dz. 10/156 obr. Jezierzycze - 0011, gm. Redzikowo

**Identyfikator
działki:** 221208_2.0011.10/156

Inwestor: METPOL Freund Tomala Sp. z o.o. Jezierzycze ul. Główna 5, 76-200 Słupsk

**Biuro
Projektowe:** VERSATIL Sp. z o.o. ul. Lawendowa 6, 84-242 Luzino

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień/specjalność	Data	Podpis
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Ł. Bobkowski	POM/0018/PBE/16 ELEKTRYCZNA	11.2025	
OPRACOWAŁ	mgr inż. B. Hann	ELEKTRYCZNA	11.2025	

Słupsk, listopad 2025

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- Wykonanie połączenia kablowego ze stacją transformatorową 15/0,4kV,
- Budowa złącza kablowego wyposażonego w sekcję telemechaniki RG-PV,

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- stacje transformatorowa 15/0,4kV,
- elektrownia słoneczna 50kW

Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Ruch pojazdów na drodze,
- Ruch pojazdów i sprzętu budowlanego,

Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania:

W trakcie prac mogą wystąpić zagrożenia wynikające:

- z użytkowania narzędzi ręcznych i elektrycznych – możliwość urazów mechanicznych, otarć, skaleczeń;
- z transportu ciężkich elementów – możliwość przygniecenia, nadwyrężenia;
- z prac rozładunkowych – możliwość przygniecenia;
- z prac demontażowych i montażowych – możliwość przygniecenia, nadwyrężenia, upadku, urazów mechanicznych, otarć, skaleczeń;
- z pracy przy obwodach elektrycznych nN i SN – możliwość porażenia prądem elektrycznym.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy udzieli zespołom pracowników własnych i podwykonawcom robót budowlanych szczegółowego instruktażu w formie ustnej, obejmującego zaznajomienie z:

- a) zakresem robót budowlanych,
- b) technologiami realizacji robót budowlanych,
- c) harmonogramem robót z podaniem kolejności ich realizacji oraz czasu wymaganego do ich wykonania,
- d) przewidywanymi zagrożeniami przy wykonaniu robót budowlanych, z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca występowania oraz sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót,
- e) instrukcją bezpiecznego wykonania robót budowlanych

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

- a) zapewnienie łączności z wykorzystaniem telefonu komórkowego,

- b) zagospodarowanie terenu budowy lub prowadzenie robót powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami bhp oraz planem bioz,
- c) uwzględnienie wymagań związanych z wykonywaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z: zarządcą drogi publicznej lub terenu osiedla, właścicielem lub użytkownikiem infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzonych robót,
- d) rozmieszczenie pojazdów, sprzętu, materiałów, ziemi z wykopów w taki sposób aby nie blokować dojazdów do stanowisk pracy,
- e) zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przy użyciu taśm ostrzegawczych, barier, balustrad, ogrodzeń, tablic bezpieczeństwa, daszków ochronnych,
- f) stosowanie sprzętu asekuracyjnego chroniącego przed upadkiem z wysokości, stosowanie sprawdzonych technologii wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni.

Wykonywanie prac na urządzeniach elektroenergetycznych wymaga uzyskania zgody właściciela tych urządzeń.

Wykonywanie prac na urządzeniach elektroenergetycznych wymaga uzyskania zgody właściciela tych urządzeń. Prace te mogą odbywać się z zachowaniem zasad Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych

