



47-400 Racibórz, ul. Bartka Lasoty 11
Tel. 32 414 01 61, 506 131 937
NIP: 639 146 17 76
www.elektrolex.pl biuro@elektrolex.pl

PROJEKT TECHNICZNY NR 01_01_25_ MK

egzemplarz dla „Inwestora”

TEMAT:

Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy 250kW na dachu istniejących hal produkcyjnych przy ul. 1 Maja w Raciborzu.

LOKALIZACJA:

RACIBÓRZ UL. 1 MAJA

INWESTOR:

DK GLASS KŁOSEK DAMIAN
UL. OPAWSKA 82B/1C
47-400 RACIBÓRZ

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

NR WP:

WP/016111/2024/O11R00

DZIAŁKI OBJĘTE W
OPRACOWANIU:

DZ. NR 1191/182; 1189/182

DATA WYKONANIA:

STYCZEŃ 2025

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. MATEUSZ LEKS
nr upr.: SLK/7869/PWBE/18

Spis treści

- 1 Podstawa opracowania
- 2 Cel i zakres opracowania
- 3 Opis techniczny
- 4 Uprawnienia projektanta
- 5 Warunki techniczne przyłączenia do sieci

1. Uprawnienia projektanta



SLK/OKK/7131.7132/7869/18

DECYZJA

Katowice, dnia 12 czerwca 2018 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.), § 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) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Mateusz Leks
mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 28 maja 1990 w Raciborzu

otrzymuje UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/7869/PWBE/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim 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 trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyska przymioty ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Pan Mateusz Leks
Londzina 15
47-400 Racibórz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Franciszek Buszka

2.
mgr inż. Jan Spychała

3.
inż. Zbigniew Herisz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-SBB-DAS-FKG *

Pan Mateusz Leks o numerze ewidencyjnym SLK/IE/0535/18
adres zamieszkania ul. Londzina 15, 47-400 Racibórz
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-18 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.



2. WARUNKI TECHNICZNE

Adres do korespondencji
TAURON Dystrybucja S.A.
Skrytka pocztowa nr 2708
40-337 Katowice

Obsługa klientów
Elektronicznie: tauron-dystrybucja.pl/formularz
Telefonicznie: +48 32 606 0 616



Gliwice, 2024-02-21

Nr warunków: WP/016111/2024/O11R00

DK GLASS Damian Kłosek
ul. 1 Maja 7D
47 – 400 Racibórz

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

Wnioskodawca: **DK GLASS Damian Kłosek**
ul. 1 Maja 7D
47 – 400 Racibórz

Obiekt: elektrownia fotowoltaiczna

Adres przyłączanego obiektu: ul. 1 Maja 7D
47 – 400 Racibórz

Odpowiadając na wniosek z dnia 2024-02-01 informujemy, że:

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **0 kW**,
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej (tak jak w stanie istniejącym): **1500 kW**,
między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii.
na poniższych warunkach.

IA. Wymagania techniczne – Przyłącze nr 1 (zasilanie podstawowe):

1. Miejsce przyłączenia: tak jak w stanie istniejącym, pole nr 1 rozdzielnic 15 kV w złączu GLRA713 (zasilanie z pole nr 15 rozdzielni 15 kV w SE 110/15 Piaskowa).
2. a) Miejsce odbioru i dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu kabla z pola nr 1 rozdzielnic 15 kV w złączu GLRA713.
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru i dostarczania: zaciski prądowe na wyjściu kabla z pola nr 1 rozdzielnic 15 kV w złączu GLRA713.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):
 - niewymagane;
 - b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):
 - wykonanie edycji telemechaniki elektrowni w systemie dyspozytorskim SCADA WindEx;
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy):
 - budowa wewnętrznych instalacji **Przyłączanego Podmiotu** umożliwiającej przyłączenie elektrowni fotowoltaicznej do sieci TAURON Dystrybucja S.A.;
 - przystosować instalację wewnętrzną obiektu do wnioskowanej mocy.

UWAGA: szczegóły wymagań technicznych z zakresu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki i łączności dla instalacji wytwórczej podano w pkt. II.2. niniejszych warunków przyłączenia.
4. Układy pomiarowo-rozliczeniowe: zgodnie z załącznikiem nr 1 do niniejszego dokumentu „Szczegółowe wymagania w zakresie układów pomiarowych”.
5. Układ pomiarowy energii brutto jednostki wytwórczej / układ pomiarowy dla potwierdzania ilości wytworzonej energii elektrycznej w celu wydawania świadectw pochodzenia: zgodnie z załącznikiem nr 1 do niniejszego dokumentu „Szczegółowe wymagania w zakresie układów pomiarowych”.
6. Do obliczeń przyjąć:
stacja 110/15 kV Piaskowa – rozdzielnia 15 kV
Moc zwarciova: $S_{zw} = 234,52 \text{ MVA}$;

Strona 1 z 4 WP/016111/2024/O11R00

Prąd pojemnościowy: $I_c = 270,75 \text{ A}$;

Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego: $t = 1,5 \text{ s}$;

Sieć SN: pomimo zastosowanej dekompensacji przyjąć AWSCz 35 A.

Długości i przekroje sieci SN zostaną podane na etapie projektowania.

II. Wymagania techniczne

1. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:

- a) Pobór energii elektrycznej z sieci TAURON Dystrybucja S.A. – $0 \leq \tan \phi \leq 0,4$ chyba, że zapisy *Umowy Dystrybucyjnej* będą stanowiły inaczej;

2. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki i łączności dla źródła wytwórczego (zakres Wnioskodawcy):

2.1. W zakresie zabezpieczeń:

- a) Każdy zanik napięcia w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oraz uszkodzenie automatyki zabezpieczeniowej źródła wytwórczego powinien powodować bezzwłoczne wyłączenie źródła wytwórczego;
- b) Jednostka wytwórcza powinna mieć następujące zabezpieczenia:
- nadprądowe od skutków zwarcia międzyfazowych zwłoczne i zwarciowe,
 - nad- i podnapięciowe;
 - nad- i podczęstotliwościowe;
 - ziemnozwarciowe,
 - od pracy wyspowej.
- c) Wielkości pomiarowe do zabezpieczeń od obniżenia napięcia, obniżenia i wzrostu częstotliwości powinny być pobierane po stronie niskiego napięcia. Natomiast dla zabezpieczeń nadnapięciowych i zerowonapięciowych po stronie średniego napięcia. Zabezpieczenia muszą być wykonane trójfazowo, a jednostka wytwórcza musi być wyłączana od sieci trójbiegunowo.
- d) W dokumentacji projektowej należy wyznaczyć nastawy zabezpieczeń jednostki wytwórczej w szczególności uwzględniając skoordynowanie wyłączenia danej jednostki przez zabezpieczenia z działaniem automatów SPZ i SZR w stacji zasilającej.
- e) Z uwagi na wskazaną wartość mocy przyłączeniowej elektrowni fotowoltaicznej mniejszą niż moc zainstalowaną paneli fotowoltaicznych oraz inwerterów należy:

- Przed zawarciem umowy Wnioskodawca przedstawi TAURON Dystrybucja S.A. analizę potwierdzającą zdolność techniczną elektrowni fotowoltaicznej do nieprzekraczania mocy przyłączeniowej (przy wyprowadzeniu energii elektrycznej do sieci) określonej w warunkach przyłączenia. Wnioskodawca jest zobowiązany do zapewnienia, aby łączna moc elektrowni fotowoltaicznej oddawana do sieci nie przekraczała mocy przyłączeniowej. W tym celu Wnioskodawca zrealizuje budowę automatyki ograniczającej łączną maksymalną moc oddawaną do sieci z elektrowni fotowoltaicznej do poziomu łącznej mocy przyłączeniowej tj. 0 MW. Na etapie projektowania i uzgadniania szczegółów współpracy ruchowej elektrowni fotowoltaicznej Wnioskodawca uzgodni z TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach zasady pracy ww. automatyki.
- Wnioskodawca, w ramach testów sprawdzających, o których mowa w pkt ww. warunków przyłączenia, przeprowadzi testy potwierdzające zdolność techniczną TAURON Dystrybucja S.A. do nieprzekraczania mocy przyłączeniowej, w zakresie uzgodnionym z TAURON Dystrybucja S.A.
- Wnioskodawca akceptuje zastrzeżenie, że TAURON Dystrybucja S.A. przysługuje prawo do odmowy przyłączenia do sieci albo prawo do odłączenia od sieci elektrowni fotowoltaicznej w przypadku braku zdolności technicznych elektrowni fotowoltaicznej do nieprzekraczania mocy przyłączeniowej, w zakresie uzgodnionym z TAURON Dystrybucja S.A.
- PSE S.A. i TAURON Dystrybucja S.A. zastrzegają, a Wnioskodawca akceptuje zastrzeżenie, że w przypadku przekroczenia mocy przyłączeniowej, niezależnie od uprawnienia o którym mowa powyżej, PSE S.A. i TAURON Dystrybucja S.A. po przyłączeniu elektrowni fotowoltaicznej będą uprawnieni do wydania polecenia ograniczenia mocy oddawanej do sieci przez elektrowni fotowoltaicznej bez ponoszenia odpowiedzialności z tego tytułu, w tym bez wypłaty rekompensat z tego tytułu na rzecz Wnioskodawcy.

2.2. W zakresie telemechaniki i łączności:

- a) Źródła wytwórcze należy wyposażyć w układ telemechaniki obejmujący:
- Telesygnalizację łączników zabudowanych w rozdzielnicach SN **Podmiotu przyłączanego** biorących udział w wyprowadzeniu mocy z jednostki wytwórczej oraz łączników generatorów;
 - Telepomiar prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej, częstotliwości w polu zasilającym rozdzielnicę SN Podmiotu przyłączanego oraz na zaciskach jednostek wytwórczych (pomiar brutto);
 - Układ umożliwiający przyjęcie sygnału od **TAURON Dystrybucja S.A.**, który wymusi:
 - i. zmniejszenie generacji mocy czynnej oddawanej do sieci (w czasie uzgodnionym z OSD);

Strona 2 z 4 W/P/016111/2024/O11R00

- ii. całkowite zaprzestanie generacji mocy czynnej w przeciągu 5 sekund od przyjęcia polecenia (sygnału).
 - b) Dla umożliwienia współpracy urządzeń telemechaniki z systemem sterowania i nadzoru **TAURON Dystrybucja S.A.** (WindEx) należy zastosować urządzenia, które będą umożliwiały przesył wymaganych sygnałów w standardzie elektrycznym RS232 w protokole DNP 3.0 lub innym standardowym protokole komunikacyjnym uzgodnionym z OSD.
 - c) Łączność na potrzeby telemechaniki należy zrealizować w oparciu o system TETRA funkcjonujący w **TAURON Dystrybucja S.A.** Podmiot przyłączany zapewnia radiomodem wraz z układem antenowym.
- 2.3. Na podany wyżej zakres zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymagane jest wykonanie dokumentacji technicznej, która podlega zatwierdzeniu przez **TAURON Dystrybucja S.A.**;
- 2.4. Informujemy, że zgodnie z zapisami IRIESD obowiązek prawidłowej eksploatacji urządzeń (w tym układów zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymienionych w warunkach przyłączenia) leży po stronie przyłączanego podmiotu. Przedsiębiorstwo energetyczne zastrzega sobie prawo do okresowej kontroli prawidłowości działania urządzeń (w tym nastawień wartości rozruchowych zabezpieczeń) oraz wglądu w dokumentację potwierdzającą jakość prowadzonej eksploatacji. Terminy kontroli urządzeń będą uzgadniane z podmiotem przyłączanym i będą odbywać się w obecności jego Przedstawiciela.
3. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:
- a) Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz. U. z 2007r. Nr 93, poz. 623, z późn. zm.].
 - b) Zgodnie z IRIESD **TAURON Dystrybucja S.A.** dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchył $\pm 5\%$ napięcia znamionowego lub deklarowanego.
 - c) W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć elektrownię.
4. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:
- a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - dla przerwy planowanej – 32 godz.,
 - przerwy nieplanowanej – 24 godz.;
 - b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - przerw planowanych – 64 godz.,
 - przerw nieplanowanych – 72 godz.
5. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.
- W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

III. Informacje dodatkowe

- 1. Instalację przyłączanego obiektu od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych Wnioskodawca winien wykonać we własnym zakresie, zgodnie z normami, zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami prawa w tym Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący przyłączenia jednostek wytwórczych (NC RfG).
- 2. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych odbiorców zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
- 3. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
- 4. **TAURON Dystrybucja S.A.** zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po wcześniejszym zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci, co wynika z Ustawy Prawo energetyczne i rozporządzeń wykonawczych, zwanej dalej ustawą „Prawo Energetyczne”.
- 5. Na cały zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z **TAURON Dystrybucja S.A.**:
 - a) w części **TAURON Dystrybucja S.A.**: niewymagane
 - b) w części Przyłączanego Podmiotu: opracowanie projektu wykonawczego i uzgodnienie z **TAURON Dystrybucja S.A.** w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki, łączności i układów pomiarowych.

6. Wnioskodawca na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed wydaniem decyzji pozwalającej na realizację planowanego obiektu przedstawi TAURON Dystrybucja S.A. projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb TAURON Dystrybucja S.A. do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do TAURON Dystrybucja S.A..
7. Sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.
8. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić z Wydziałem Przyłączeń.
9. Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, połączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.
10. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
11. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej w zakresie dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
12. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
13. Wytwórcy energii elektrycznej opracowują instrukcję współpracy ruchowej posiadanych urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji opracowanej dla sieci, do której te podmioty są przyłączone - „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” jest dostępna na stronie www.tauron-dystrybucja.pl
14. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.
15. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie tauron-dystrybucja.pl
16. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
17. Podstawowe parametry techniczne źródła:
 - a) Panele fotowoltaiczne:
 - 439 szt. moc jednostkowa 0,57 kW;
 - b) Inwerter sieciowy:
 - 2 szt. o mocy jednostkowej 125 kW,
 - c) Moc znamionowa elektrowni fotowoltaicznej – 250,23 kW;
 - d) Źródło wytwórcze zostało zakwalifikowane jako moduł parku energii typu B;
 - e) Typ i dane techniczne przyłączanych jednostek wytwórczych są zgodne z przesłanym wnioskiem o określenie warunków przyłączenia.

UWAGA: Zmianę parametrów źródeł wytwórczych, o których mowa powyżej, nie wpływającą na poziom mocy przyłączeniowej jak i klasyfikacji źródła do danego typu wynikającego z NC RfG, należy zgłosić pisemnie do TAURON Dystrybucja S.A. W powyższym przypadku, wprowadzana zmiana nie wymaga pozyskania aktualizacji warunków przyłączenia.
18. Przyłączane jednostki wytwórcze podlegają procedurze uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Opis procedury, w zależności od przynależności do poszczególnych grup, można znaleźć na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl
19. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do udostępnienia części obiektu /wraz z gruntem/ dla realizacji układu zasilania, oraz dla prowadzenia eksploatacji sieci pozostającej na majątku TAURON Dystrybucja S.A.
20. Na etapie projektowania z autorem niniejszych warunków przyłączenia należy uzgodnić numery projektowanych obiektów stacyjnych, słupów SN oraz łączników SN.
21. Niniejszy dokument AKTUALIZUJE warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.
22. Aktualny numer PPE: 590322401000554046

Przygotował: Dawid Ostrzołek

TAURON Dystrybucja S.A.
Pełnomocnik

Janusz Kosmala

Załączniki :

Załącznik nr 1: Szczegółowe wytyczne w zakresie układów pomiarowych.

Załącznik nr 2: Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu.

ZAŁĄCZNIK NR 1 : SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE W ZAKRESIE UKŁADÓW POMIAROWYCH:

1. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej przewidzieć na napięciu średnim (SN) - **zgodnym z miejscem przyłączenia wskazanym w wydanych warunkach, w układzie trójfazowym, pośrednim, dla każdego przyłącza niezależnie.** Przekładniki pomiarowe należy zabudować w części SN będącej własnością lub w eksploatacji podmiotu przyłączanego.
2. Pomiar energii elektrycznej brutto jednostki wytwórczej lub magazynu energii elektrycznej (jeśli jest konieczność zabudowy) należy zainstalować na zaciskach jednostki wytwórczej lub magazynu energii elektrycznej. Szczegóły lokalizacji należy uzgodnić na etapie wykonywania projektu technicznego. Pomiar energii elektrycznej brutto musi spełniać wymagania stawiane układom pomiarowo – rozliczeniowym.
3. Układy pomiarowo - rozliczeniowe energii elektrycznej – dalej zwane **upee** muszą spełniać postanowienia zawarte m.in. w:
- **Dz. U. nr 93 z dn. 29.05.2007 r. poz. 623:** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 04 maja 2007 r. „w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego” z późniejszymi zmianami,
- **Dz.U. z dn. 08.04.2022 r. poz. 788** - Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dn. 22 marca 2022 r. w sprawie systemu pomiarowego
- Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. (IRiESD).

Dodatkowe informacje techniczne można pozyskać również w Wydziale Pomiarów TAURON Dystrybucja Oddział Gliwice.
4. Należy przewidzieć zastosowanie wyłącznie **upee** połączonych w układzie pełnej gwiazdy, tj. wyposażonych w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz poszczególnych przyłączy oraz trójstrajowych statycznych liczników energii elektrycznej.
5. Tablice licznikowe zaleca się zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego. Pomieszczenie, w którym zabudowana zostanie tablica licznikowa należy wyposażać w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. < 80%, 25 st. C (bez obrasznania). Pomieszczenie to nie może być dostępne dla osób postronnych, a jego lokalizacja powinna umożliwiać nieskrępowany dostęp dla służb TAURON Dystrybucja S.A.
6. Tablice licznikowe zaleca się wykonać jako dwudzielne, gdzie na górnej uchyłnej bocznie części należy zabudować liczniki energii elektrycznej wraz z urządzeniami zdalnej transmisji danych, a na ich dolnej stałej części należy zabudować listwy kontrolno - pomiarowe oraz pozostałą aparaturę (listwy zaciskowe obwodów pomocniczych itp.). Płyty nośne tablic licznikowych, należy wykonać z materiału izolacyjnego posiadającego właściwości niepalne. W pośrednich układach pomiarowych należy stosować modułowe listwy kontrolno - pomiarowe (np. typu PxC-SKA04 produkcji firmy Phoenix Contact Sp. z o.o., listwy typu LPW 847-566 produkcji firmy WAGO ELWAG Sp. z o.o. lub równoważne).
7. W układach pomiarowych należy zastosować czterokwadrantowe, elektroniczne liczniki energii elektrycznej umożliwiające zdalną transmisję danych pomiarowych z wyjścia / wyjść cyfrowych poprzez łącza GPRS do systemu akwizycji danych pomiarowych TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Protokół transmisji danych pomiarowych z liczników energii elektrycznej musi być kompatybilny z systemem akwizycji danych pomiarowych Converge w TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Licznik stanowi własność Podmiotu Przyłączanego. Wszystkie liczniki powinny być sparametryzowane w obu kierunkach, gdzie w układzie pomiarowym netto kierunek 1.8.0 pokazuje energię czynną pobraną przez Podmiot Przyłączany z sieci TAURON Dystrybucja S.A., kierunek 2.8.0 pokazuje energię czynną oddawaną przez Podmiot Przyłączany do sieci TAURON Dystrybucja S.A., natomiast w upee brutto kierunek 1.8.0 pokazuje energię czynną generowaną przez Podmiot Przyłączany.
8. Kartę SIM do urządzeń transmisji danych pomiarowych GPRS dostarczy TAURON Dystrybucja S.A. Koszty połączeń do licznika energii elektrycznej ponosi TAURON Dystrybucja S.A. **Pozostałe urządzenia i elementy układu pomiarowego w myśl przywołanego wyżej Rozporządzenia**

Ministra Gospodarki (granica własności) zapewnia Podmiot Przyłączany. Dopuszcza się wykorzystanie tej samej drogi transmisji danych pomiarowych do wszystkich realizowanych układów pomiarowych.

9. W przypadku zlokalizowania układów pomiarowych w pomieszczeniu z ograniczonym zasięgiem sygnału GSM/GPRS należy wykonać odpowiednią instalację antenową zapewniającą łączność do sieci telefonii komórkowej właściwego operatora.
10. Urządzenia pomiarowe muszą spełniać kryteria kategorii do jakiej się klasyfikują.
11. Przekładnia przekładników prądowych układu rozliczeniowego musi być dostosowana do rzeczywistego, deklarowanego obciążenia maksymalnego i nie może być większa od wartości wynikającej z przyznanej wielkości mocy przyłączeniowej, tj. jak najbardziej zbliżona do obliczonego rzeczywistego prądu max.
12. Należy stosować przekładniki prądowe klasy dokładności; 0,2S i napięciowe 0,2. Szczegółowy i empiryczny dobór przekładników pomiarowych należy wykonać na etapie uzgodnienia projektu technicznego
13. Przekładniki prądowe i napięciowe (SN) muszą być wyposażone w dodatkowo zabezpieczoną - zgodnie ze standardem TAURON Dystrybucja S.A., tabliczkę znamionową oraz trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnią.
14. Przekładniki prądowe należy instalować przed przekładnikami napięciowymi patrząc od strony sieci TAURON Dystrybucja S.A.
15. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych musi być równy 5.
16. Obciążenie strony wtórnej (rdzeni / uzwojeń) przekładników pomiarowych musi zawierać się między 25%, a 100% ich wartości mocy nominalnej [VA].
17. Przekładniki pomiarowe należy montować w sposób umożliwiający uprawnionym monterom uzyskać swobodny i bezpieczny dostęp oraz pełną zdolność do manipulacji w obwodach.
18. W sieciach z nieskutecznie uziemionym (izolowanym) punktem zerowym transformatora należy zastosować przekładniki napięciowe z dodatkowym uzwojeniem (otwarty trójkąt) i podłączonym do niego atestowanym urządzeniem do tłumienia zjawiska ferorezonansu.
19. Przekładniki prądowe muszą spełniać warunki zwarcia dla miejsca ich zabudowy obliczane dla czasu $t=1s$.
20. Wtórne obwody prądowe i napięciowe należy prowadzić (dla rozwiązań wewnętrznych bez stosowania rur ochronnych) odrębnymi kablami z zacisków przekładników pomiarowych bezpośrednio do listew kontrolno – pomiarowych zabudowanych na tablicach licznikowych (bez listew i elementów pośredniczących). Obwody wtórne należy prowadzić kablem sterowniczym typu: YKSY w przypadku prowadzenia ich po elewacji tego samego pomieszczenia, YKSYfy w przypadku prowadzenia ich poprzez przejścia np.; przez ściany, kanałami kablowymi, itp. końcówki kabli należy osłonić i przystosować do plombowania w sposób uniemożliwiający dostęp do poszczególnych żył. Należy dążyć do zminimalizowania długości wtórnych obwodów pomiarowych.
21. Połączenia napięciowych oraz prądowych obwodów pomiarowych pomiędzy listwą kontrolno – pomiarową a zaciskami licznika energii elektrycznej należy wykonać przewodem o żyłach jednorodnej DY w izolacji 750V. Należy dążyć do zminimalizowania długości wtórnych obwodów pomiarowych.
22. Na całej długości kabli w odstępach dwumetrowych należy stosować trwale oznaczenia identyfikujące typ i przeznaczenie obwodu. Końcówki kabli należy osłonić i przystosować do plombowania w sposób uniemożliwiający dostęp do poszczególnych żył.

23. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia / uzwojenia pomiarowego, jako dociążenie należy stosować atestowane rezystory dociążające instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania. Rezystory dociążające należy montować możliwie blisko przekładników pomiarowych z zachowaniem bezpiecznych dystansów izolacyjnych. Dociążenie przekładników napięciowych należy zrealizować w tzw. układzie rozproszonym w układzie gwiazdowym.
24. W przypadku konieczności zastosowania przekładników pomiarowych wielordzeniowych/ wielouzwojeniowych, należy przewidzieć rdzenie/uzwojenia dedykowane wyłącznie do realizacji pomiaru rozliczeniowego. Dla obwodów prądowych w ślad za treścią IRIESD zaleca się zastosowanie przekładników prądowych dedykowanych wyłącznie dla pomiaru rozliczeniowego.
25. W przypadku zastosowania „wielouzwojeniowych” przekładników napięciowych, uzwojenie dodatkowe należy realizować na zasadzie tzw. obwodu okrężnego z niezależnym przystosowanym do plombowania zabezpieczeniem po stronie wtórnej.
26. Wszystkie dostępne elementy toru zasilania napędu odłącznika oraz pokrywy i elementy układu pomiarowego należy osłonić i przystosować do oplombowania. Miejsca te należy wskazać w opracowaniu.
27. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej powinien spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dla układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej instalowanych na obszarze działania TAURON Dystrybucja S.A. przywołane, m.in. w dokumentach wyszczególnionych w pkt. 32 poniżej. Szczegóły rozwiązań możliwe są również do telefonicznego skonsultowania w Wydziale Pomiarów TAURON Dystrybucja S.A. Oddział Gliwice.
28. Projekt Techniczny pomiaru energii elektrycznej przed realizacją układu należy uzgodnić w konwencjonalnej formie (wskazany skoroszyt) pisemnej w Wydziale Pomiarów TAURON Dystrybucja S.A. Oddział Gliwice.
 - Projekt Techniczny wraz z pełnomocnictwem Inwestora składany jest korespondencyjnie w Kancelarii Głównej (skrytka pocztowa nr 2708, 40-337 Katowice) w jednym egzemplarzu i pozostaje w TAURON Dystrybucja S.A.
 - Opracowanie powinno zawierać wyłącznie założenia niezbędne do przedstawienia układu zasilania, realizacji w zakresie budowy i funkcjonalności pomiaru energii elektrycznej oraz informacje dotyczące projektowanych rozwiązań dla akwizycji danych pomiarowych.
 - Projekt winien zawierać część opisową dotyczącą przedmiotu uzgodnienia i projektowanych rozwiązań, zestawienie materiałów i urządzeń z ich danymi znamionowymi, obliczenia, rysunki oraz niezbędne załączniki.
 - Do niezbędnych załączników należą m.in.: Wniosek, Pełnomocnictwo Inwestora – w przypadku złożenia wniosku o sprawdzenie przez inny podmiot / osobę niż Inwestor, kopia Warunków Przyłączenia, kopia Umowy o Przyłączenie ewentualne kopie innych dokumentów mających wpływ na przedmiot uzgodnienia pisma, kopię aktualnej przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa oraz kopię uprawnień autora opracowania. W przypadku modernizacji w miejsce Warunków Przyłączenia dopuszcza się kopię dotychczasowej Umowy z określoną granicą własności i mocą przyłączeniową.
 - Wniosek musi zawierać dane kontaktowe i korespondencyjne wnioskującego.
29. Pomieszczenie z **upee** należy wyposażać w aktualny / aktualizowany np. zalaminowany, jednokreskowy schemat zasilania z oznaczeniem typów i parametrów urządzeń, w tym urządzeń pomiarowych.
30. Odbiorcę obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące poboru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
31. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach określonych w Ustawie z dn. 10.04.1997 r. Prawo Energetyczne (Rozdz. 5, Art. 32).

32. Odbiorcę obowiązują m.in.:

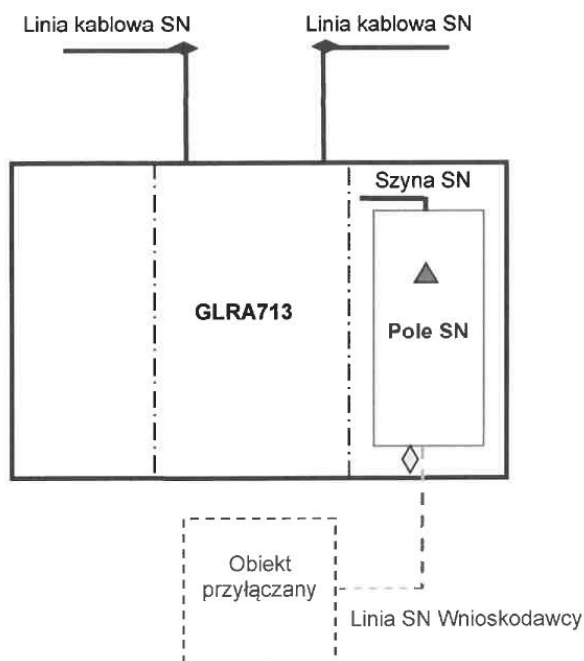
- Dz. U. nr 93 z dn. 29.05.2007 r. poz. 623 - z późniejszymi zmianami.
- Dz.U. z dn. 08.04.2022 r. poz. 788.
- Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne - z późniejszymi zmianami.
- Dz.U. 2001 nr 63 poz. 636 – Prawo o Miarach - z późniejszymi zmianami.
- obowiązująca Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.,
- obowiązująca Taryfa dla energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.,
- Wytyczne dotyczące wymagań technicznych dla układów pomiarowo – rozliczeniowych energii elektrycznej na obszarze działania TAURON Dystrybucja S.A. – obowiązująca wersja.

TAURON Dystrybucja S.A.
Pełnomocnik
Janusz Kosiński

1

Załącznik do warunków przyłączenia WP/016111/2024/O11R00

Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu

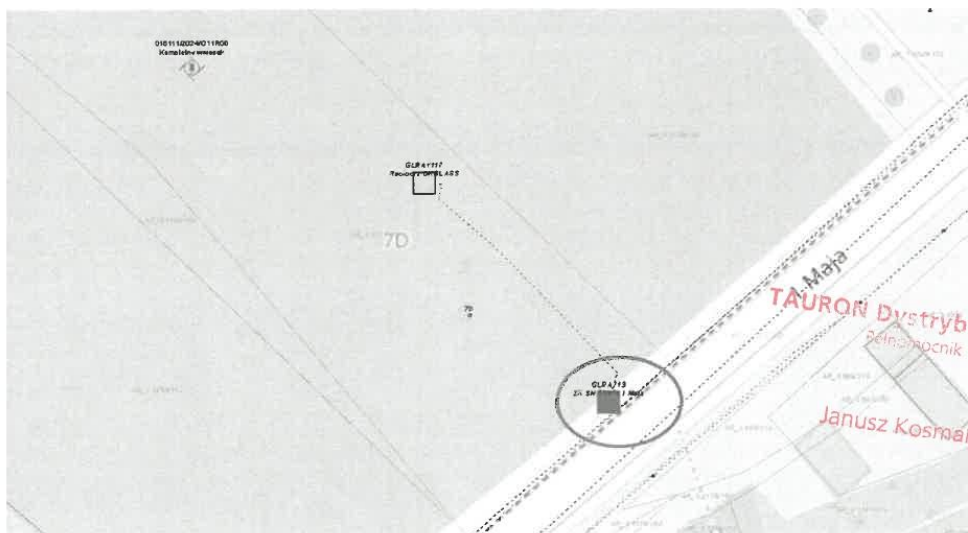


▲ Miejsce przyłączenia:

tak jak w stanie istniejącym, pole nr 1 rozdzielnic 15 kV w złączu GLRA713 (zasilanie z pole nr 15 rozdzielni 15 kV w SE 110/15 Piaskowa).

◇ Miejsce rozgraniczenia własności:

zaciski prądowe na wyjściu kabla z pola nr 1 rozdzielnic 15 kV w złączu GLRA713.



Strona 1 z 1 WP/016111/2024/O11R00

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora.
- Warunki przyłączenia do sieci nr WP/016111/2023/O11R00 z dnia 26.10.2023r.
- Standardy w sieci dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A.
- Wizja lokalna i uzgodnienia z Inwestorem.
- Norma SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, Warszawa 2003 r.
- Norma PN-HD 60364-5-52 Obciążalność długotrwała przewodów.
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (Dz. Urz. UE L 112/1 z 27.4.2016 r.) - NC RfG,
- Obowiązujące przepisy i normy.

4. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie ma na celu wykonanie projektu technicznego dotyczącego rozbudowy gruntowej elektrowni fotowoltaicznej o mocy przyłączeniowej 49,6 kW do mocy 150kW w miejscowości Mysłowice w zakresie przyłączenia do sieci oraz układu telemechaniki.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy instalacji fotowoltaicznej na istniejących halach produkcyjnych zakładu DK Glass zlokalizowanych w Raciborzu przy ul. 1 Maja 7D.

Na dachu hali nr 1 zabudowanych zostanie 187 szt. paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 106,59kWp. Na dachu hali nr 2 projektuje się 252 szt. paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 143,64kWp. Na zewnętrznej ścianie hali pomiędzy Stacją transformatorową nr GLRAY117 RACIBÓRZ DKGLASS zabudowane zostaną dwa inwertery fotowoltaiczne o mocy:

- Inwerter PV1: Sungrow SG125 kW,
- Inwerter PV2: Sungrow SG125 kW,

Instalacja będzie pracowała w układzie ON GRID i będzie podłączona do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Instalacja zgodnie z wydanymi przez Tauron Dystrybucja warunkami przyłączenia nie będzie umożliwiała oddawania energii elektrycznej do sieci.

Cała energia zostanie zużyta na potrzeby własne zakładu.

Panele fotowoltaiczne zamontować na dachu pokrytym blachą trapezową T160 za pośrednictwem dedykowanych konstrukcji ze stali nierdzewnej tak żeby między połączeniem dachu a konstrukcją panelu był dystans min. 20 cm.

5. OPIS TECHNICZNY

Stan istniejący

Zasilanie zakładu produkcyjnego w energię elektryczną odbywa się za pośrednictwem stacji transformatorowej SN/nN nr GLRAY117 Racibórz DKGlass będącej własnością Inwestora. W stacji zainstalowany jest transformator o mocy 1600kVA i przekładni 15/0,4 kV. Obiekt posiada przyłącze elektroenergetyczne na napięciu 15kV zasilane z pola nr 1 rozdzielnic 15kV w złączu SN nr GLRA713. Jest to ciąg SN zasilany z pola nr 15 rozdzielni SN w GPZ Piaskowa.

Zgodnie z istniejącymi warunkami przyłączenia OSD zapewnia dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej 1500kW.

Granica własności majątkowej pomiędzy Inwestorem, a OSD została określona w ww. warunkach na zaciskach prądowych na wyjściu kabla z pola nr 1 rozdzielnic 15kV w złączu GLRA713 – własności TD S.A.

W chwili obecnej obiekt nie posiada instalacji fotowoltaicznej.

Stan projektowany

Projektuje się budowę elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej łącznej 250,0kW poprzez zabudowę dwóch inwerterów o mocy 125kW wraz z źródłami wytwórczymi w postaci paneli monokrystalicznych w ilości 439szt i mocy każdego z nich 570Wp. Instalacja zostanie przyłączona do istniejącej rozdzielnic nN (pola nr 2) w stacji transformatorowej GLRAY117 zlokalizowanej w pobliżu projektowanych falowników.

Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TD S.A. Instalacja zaliczana będzie do modułu wytwarzania energii typu B tj. przyłączona do sieci o napięciu niższym niż 110kV oraz o mocy max. nie mniejszej niż 200kW i mniejszej niż 10MW.

Warunki przyłączenia modułu wytwarzania opisane w IRIESD:

- właściciel modułu wytwarzania wykonuje układ EAZ w taki sposób, aby wyłącznik sprzęgający był łącznikiem przeznaczonym do wyłączania jedynie modułu

wytwarzania, a wyłączenie go nie skutkowało pozbawieniem zasilania potrzeb własnych modułu wytwarzania ani jakichkolwiek innych obwodów niezwiązanych z tym modulem;

- Wszystkie zabezpieczenia jednostek wytwórczych pracujących w sieci trójfazowej powinny powodować ich trójfazowe wyłączenie.
- Jeśli w skład jednostki wytwórczej wchodzi transformator nN/SN niezależnie od łącznika po stronie nN musi być zainstalowany wyłącznik po stronie SN.
- 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 30 s po ustąpieniu zakłócenia.
- Jednostki wytwórcze powinny mieć następujące zabezpieczenia:
 - 1) nadprądowe od skutków zwarć międzyfazowych zwłoczne i/lub zwarciove,
 - 2) nad- i podnapięciowe,
 - 3) nad- i podczęstotliwościowe,
 - 4) ziemnozwarciowe,
 - 5) od pracy wyspowej.
-

Ze względu na konieczność zabudowy dodatkowych urządzeń (zabezpieczeń M-G8; wyłącznika mocy; modułów komunikacyjnych) przewiduje się budowę dodatkowej rozdzielni nr RPV1 z wyłącznikiem do zdalnego sterowania farmą fotowoltaiczną 1QnN oraz rozłącznikiem do odłączenia instalacji 2QnN (stworzenie widocznej przerwy izolacyjnej). Rozłącznik zostanie wyposażony w styki pomocnicze umożliwiające odwzorowanie stanu położenia. Rozdzielnica RPV1 znajdować się będzie w przedziale rozdzielnic SN i nN stacji GLRAY117 Racibórz GK Glass.

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci nr WP/016111/2024/O11R00 z dnia 21.02.2024 brak jest zgody na wprowadzanie wygenerowanej energii do sieci dystrybucyjnej w związku z czym w sterowniku zabezpieczeniowym zastosowana zostanie blokada tzw. „zero export”.

I. Układ pomiarowo-rozliczeniowy (netto)

Obiekt posiada już istniejące przyłącze SN wraz z układem pomiarowo rozliczeniowym (TL1) zlokalizowanym w istniejącej stacji SN/nN nr GLRAY117 zabudowanym zgodnie

z dokumentacją projektową pt. „Półpośredni układ pomiaru energii elektrycznej dla zasilania zakładu usługowo-produkcyjnego” – data opracowania: czerwiec 2021r.

Dla obiektu nie występuje zwiększenie mocy dostarczanej (przyłączeniowej), Przekładniki pomiarowe (rozliczeniowe) zainstalowane w stacji nie podlegają wymianie ze względu na brak zwiększenia mocy przyłączeniowej (pobieranej). Natomiast w celu synchronizacji przesyłanych danych w szafce pomiarowej należy zabudować synchronizator czasu typu US151.

Schemat układu pomiaru netto został pokazany na rys. E-3.

II. Układ pomiarowy energii generacji PV (brutto)

Zgodnie z warunkami przyłączenia, projektuje się półpośredni układ pomiarowy na napięciu 0,4kV do pomiaru wytworzonej energii brutto (generacji).

W rozdzielnicy nN nr RVP1 zabudować należy dodatkowe trzy przekładniki prądowe 400/5 A/A o klasie dokładności 0,2sI 5VA; FS5. Obwody napięciowe 0,4kV wpiąć należy bezpośrednio do szyn prądowych. W obwodzie wtórnym przekładników prądowych i obwodów napięciowych należy zainstalować listwę pomiarową typu LWP WAGO 847-837/230-1000. Do pomiaru energii elektrycznej brutto zaprojektowano licznik typu ZDM405CT44.0459 prod. Landys&Gyr. Licznik wyposażony zostanie również w moduł komunikacyjny CU-B4 (+) i skomunikowany zostanie z istniejącym licznikiem pomiaru energii netto (rozliczeniowym).

Listwy zaciskowe przekładników prądowych, licznika energii elektrycznej oraz listwa kontrolno-pomiarowa powinny być osłonięte i przystosowane do plombowania.

Schemat układu pomiaru brutto został pokazany na rys. E-4.

Dobór przekładników prądowych dla półpośredniego układu pomiarowego (brutto).

Ze względu na projektowaną moc zainstalowaną generacji (250kW) oraz mając na uwadze zapisy dot. konieczności pomiaru generowanej mocy bezpośrednio na zaciskach źródła projektuje się zabudowę dodatkowych przekładników nN dla pomiaru energii brutto.

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_p}{1,73 \cdot U_s \cdot \cos \varphi} = \frac{250000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 388,4A$$

Dobrano przekładniki prądowe 400/5A; kl, 0,2s; S_n = 5VA; FS=5

Warunek prawidłowego doboru:

Przekładnik powinien być obciążony w zakresie:

$$0,25S_n \leq S_{obc} \leq S_n$$

Moc znamionowa przekładnika:

$$S_n = 5 \text{ VA}$$

Sprawdzenie mocy znamionowej przekładnika:

$$S_{obc} = S_{ap} + S_z + S_p$$

Gdzie:

- pobór mocy przez tor prądowy licznika podstawowego

$$S_{ap} = 0,125 \text{ VA}$$

- moc stracona na zaciskach

$$S_z = R_z \cdot (1,2I_{2n})^2 \cdot n_{zac} = 0,05 \cdot (1,2 \cdot 5)^2 \cdot 8 = 1,6 \text{ VA}$$

- moc tracona na przewodzie

$$S_p = (1,2 \cdot I_{2n})^2 \cdot R_p, \quad I_{2n} = 5 \text{ A}$$

$$R_p = \frac{2 \times 1,5}{2,5 \times 55} = 0,02 \Omega \quad - \text{połączenia pomiędzy przekładnikiem nN a licznikiem brutto}$$

$$S_z = (1,2 \cdot 5)^2 \cdot 0,02 = 0,72 \text{ VA}$$

Sumaryczne obciążenie strony wtórnej przekładników:

$$S_{obc} = 0,125 + 1,6 + 0,72 = 2,45 \text{ VA}$$

$$1,25 \text{ VA} < 2,45 \text{ VA} < 5 \text{ VA}$$

Warunek prawidłowego doboru jest spełniony.

Dane energetyczne sieci zasilającej:

- napięcie znamionowe sieci SN	$U_n = 15 [\text{kV}]$
- moc szczytowa przyłączeniowa	$P_p = 1500 [\text{kW}]$
- współczynnik mocy	$\cos \phi = 0,93$
- prąd szczytowy SN	$I_{sz} = 62,1 [\text{A}]$
- Moc zwarcia	$S_z = 234,5 \text{ MVA}$
- prąd zwarcia doziemnego	$I_0 = 35 \text{ A}$
- czas nastawy zabezpieczeń	$t_0 = 1,5 \text{ s}$
- czas trwania zwarcia	$t_z = 6,2 \text{ s}$

Długości sieci kablowych od pola nr 15 rozdzielni 15kV w GPZ Piaskowa do stacji transformatorowej SN/nN nr GLRAY117 RACIBÓRZ GKGLASS:

- Linia L1 typu XRUHAKXS 3x1x240mm² dł. 297m;
- Linia L2 typu XRUHAKXS 3x1x240mm² dł. 200m;
- Linia L3 typu XRUHAKXS 3x1x120mm² dł. 66m;

Parametry zwarciove linii 15kV w stacji GLRAY117		
Lp.	Parametr	Wartość
2.	Impedancja na szynach rozdzielni SN	1,13Ω
3.	Początkowy prąd zwarcia 3f – Ik''	8,41 kA
4.	Prąd zwarciovy udarowy Ip	19,2 kA
5.	Prąd zwarciovy cieplny 1s Ith(1s)	9,21 kA

Dobiera się zatem przekładniki prądowe o parametrach:

$$I_{th} = 12,5 \text{ kA}$$

$$I_{dyn} = 2,5 \cdot I_{th}$$

Sprawdzenie projektowanych przekładników prądowych SN na warunki zwarciove:

1) Warunek jednosekundowego prądu zwarciovy cieplnego:

$$I_{th} > I_{th1s}$$

$$12,5 \text{ kA} > 9,21 \text{ kA}$$

Warunek Spełniony.

2) Warunek znamionowego prądu dynamicznego:

$$I_{dyn} = 2,5 \cdot I_{th} > I_p$$

$$31,25 \text{ kA} > 19,2 \text{ kA}$$

Warunek Spełniony.

Rozdzielnica nn 0,4 kV

Przewiduje się budowę rozdzielnicy RPV1.

Rozdzielnica wyposażona będzie w:

- Rozłącznik izolacyjny typu DPX-IS400 stwarzający widoczną przerwę izolacyjną wraz z dodatkowymi stykami pomocniczymi dla kontroli stanu położenia,
- Wyłącznik kompaktowy typu NSX400B 50kA Micrologic 2.2 + napęd 24V DC wraz z dodatkowymi stykami pomocniczymi dla kontroli stanu położenia
- Zabezpieczenie M-G8
- Router MSG701
- Logger 1000A-EU
- przekładniki prądowe nN

Ochrona od porażeń

Sposób ochrony przeciwporażeniowej pozostaje bez zmian. Ochrona przeciwporażeniowa dla napięcia 0,4 kV wykonana jest zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2017-09.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Przy projektowanych inwerterach po stronie AC należy zabudować ochronniki przepięciowe typu Phoenix Contact kl. I+II. Ze względu na małą odległość rozdzielnic RPV od rozdzielni RG nie ma konieczności zabudowy dodatkowych ochronników przepięciowych.

Zabezpieczenia.

Zgodnie z załącznikiem do Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej przedsiębiorstwa Tauron Dystrybucja S.A. jednostki wytwórcze przyłączane do sieci powinny być wyposażone w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe.

Zabezpieczenia podstawowe

Zespół nastaw zainstalowany w oprogramowaniu falownika stanowi zabezpieczenie podstawowe, które działa na wyłączenie po stronie AC. Falowniki 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: $U=10-100\% UN$,
- zabezpieczenie nadnapięciowe: $U=100-120\% UN$,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f=47,5-50,0 \text{ Hz}$,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f=50,0-53,0 \text{ Hz}$,

Rolę łącznika poszczególnych generatorów pełnić będzie łącznik zabudowany w każdym falowniku. Zabezpieczenia nadprądowe, nadnapięciowe, podnapięciowe, nadczęstotliwościowe, podczęstotliwościowe (skok wektora) działają z łącznikiem zabudowanym wewnątrz układu falownika.

W przypadku pojawienia się zakłóceń powodujących zanik napięcia w sieci SN-15 kV stacji GLRAY117 Racibórz DKGlass nastąpi zadziałanie funkcji podnapięciowej zabezpieczenia A11 oraz natychmiastowe wyłączenie projektowanego rozłącznika 1Qnn a tym samym odłączenie elektrowni od sieci energetyki zawodowej realizując tym samym wymagania warunków przyłączenia.

Falowniki nie mają możliwości pracy wyspowej, 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.

W falownikach zostanie uruchomiona funkcja zabezpieczająca od skutków pracy niepełnofazowej poprzez zastosowanie kryterium kontroli asymetrii prądu obciążenia działającego na trójfazowe wyłączenie pracy inwertera (generacji).

Zabezpieczenie dodatkowe

Urządzeniem realizującym wymagane zabezpieczenie dodatkowe dla elektrowni fotowoltaicznej będzie zabezpieczenie M-G8 realizujące następujące zabezpieczenia dodatkowe:

1. zabezpieczenie podnapięciowe
2. zabezpieczenie nadnapięciowe
3. zabezpieczenie podczęstotliwościowe
4. zabezpieczenie nadczęstotliwościowe
5. zabezpieczenie df/dt
6. zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne
7. zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne
8. zabezpieczenie zwrotno-mocowe

W przypadku pojawienia się ww. zakłóceń kontrolowanych przez zabezpieczenie M-G8, następuje wyłączenie wyłącznika zgodnie z opisem w tabeli nastaw co powoduje wyłączenie jednostki wytwórczej i odłączenie elektrowni od sieci.

W przypadku uszkodzenia zabezpieczenia M-G8 lub zaniku zasilania zabezpieczenia, następuje wyłączenie wyłącznika nN 1Qnn poprzez cewkę podnapięciową wyłącznika, co powoduje wyłączenie jednostki wytwórczej i odłączenie elektrowni od sieci.

Szafa zostanie zasilona napięciem gwarantowanym z instalacji odbiorcy. W przypadku zaniku napięcia w sieci zasilanie to jest zapewnione przez 8h z baterii akumulatorów.

Zabezpieczenie M-G8 wyposażone jest w automatykę SPZ ze zwłoką czasową wynoszącą 200s. Pobudzenie automatyki SPZ następuje po zadziałaniu zabezpieczeń

$U<$, $U>$, $f<$, $f>$ oraz df/dt . Oznacza to, że po 200s od wystąpienia zakłóceń i otwarcia wyłącznika 1Qnn w rozdzielnicy RPV1 - (odstawienia generacji) nastąpi ponowne zamknięcie łącznika sprzęgającego z siecią i próba ponownej synchronizacji źródła wytwórczego z siecią OSD. Warunkiem przystąpienia automatyki SPZ do ponownej próby połączenia z siecią jest wystąpienie w sieci prawidłowego napięcia. Wyłączenie definitywne bez prawa samoczynnego załączenia następuje po zadziałaniu funkcji prądowych. Załączenie nastąpić może wyłącznie lokalnie po usunięciu przyczyny zadziałania funkcji prądowych oraz skasowaniu awarii z terminalu zabezpieczeniowego.

W celu uruchomienia funkcji zwrotno-mocowej w zabezpieczeniu M-G8 nr A11 dla spełnienia warunku zerowego eksportu mocy należy do zabezpieczenia podłączyć dodatkowe uzwojenia przekładników prądowych TI7-TI9.

Obwody wtórne prądowe dla zabezpieczeń wykonać przewodem YKSYżo 7x2,5 mm², a obwody napięciowe dla zabezpieczeń YKYżo 5x1,5mm². Szafa zostanie zasilona napięciem gwarantowanym z instalacji odbiorcy.

Nastawy dla zabezpieczeń podstawowych realizowanych przez falowniki

Sungrow SG125 kW:

Dla Sungrow SG125K napięcie znamionowe AC wynosi 400V AC (+/-10%); Prąd znamionowy wynosi . 194 A (125 kW),

Zabezpieczenie	Nastawa (strona pierwotna)	Czas działania	Działanie
Podnapięciowe $U<T$	Poziom 1 - $U=0,9*U_n$ (360V)	4 s	Działanie na wył. w każdym falowniku
Nadnapięciowe $U>T$	Poziom 1 - $U=1,1*U_n$ (440V)	4 s	
	Poziom 2 - $U=1,15*U_n$ (440V)	0,1 s	
Podczęstotliwościowe $f<T$	47,5 Hz	0,1 s	
Nadczęstotliwościowe $f>T$	52 Hz	0,1 s	
Zabezpieczenie df/dt	1 Hz/s	0,5 s	
Nadprądowe $I>T$	$I=1,1*I_n$ (213 A)	5 s	
Nadprądowe $I\gg T$	$I=1,2*I_n$ (233 A)	0,1 s	

Zab. LoM		5 s
----------	--	-----

Nastawy dla zabezpieczeń dodatkowych realizowanych przez M-G8 nr A11 w rozdzielni RPV1:

Wielkości pomiarowe dla kryteriów zabezpieczeń: nadprądowe ($I>$, $I>>$), nadnapięciowe ($U>$) będą pobierane z przekładników zabudowanych w rozdzielni SN 15kV, natomiast dla kryteriów zabezpieczeń: nadczęstotliwościowe ($f>$), podczęstotliwościowe ($f<$), od pracy wyspowej (df/dt) oraz podnapięciowego ($U<$) będą pobierane z rozdzielni po stronie nN 0,4 kV.

Zabezpieczenie	Nastawa	Czas działania	Miejsce pomiaru	Działanie na
Podnapięciowe $U<T$	0,8 U_n – 320V	4,5 s	nN	Wyłącznik 1Qnn
Nadnapięciowe $U>T$	1,1 U_n – 16,5 kV $U_n=15kV$	4,5 s	SN	
Podczęstotliwościowe $f<T$	47,5 Hz	0,3 s	nN	
Nadczęstotliwościowe $f>T$	52 Hz	0,3 s	nN	
df/dt	1Hz	0,7s	nN	
Ziemnozwarciowe zerowonadnapięciowe	20V	4,5 s	nN	
SPZ	SPZ od $U<$, $U>$, $f<$, $f>$	200s	-	
Zabezpieczenie zwrotno-mocowe	0 kW	120s	SN	

Zadziałanie funkcji SPZ dla M-G8 nr A11

Ponowne samoczynne załączenie elektrowni fotowoltaicznej (SPZ) nastąpi w czasie 200 s po ustąpieniu zakłócenia z kryteriów: $U<$; $U>$; $f<$; $f>$ $U_{0>}$, df/dt . Logika działania funkcji SPZ musi wykluczyć zadziałanie ponownego załączenia po zadziałaniu:

- kryteriów prądowych,
 - kryteriów ziemnozwarciowych,
- jak również :
- zdalnym wyłączeniu wyłącznika przez OSD
 - załączeniu blokady telesterowań,
 - wyłączeniu ręcznym.

W przypadku nieudanego cyklu WZW, przewiduje się drugie wyłączenie SPZ z czasem 0,5 s. Po nieudanym cyklu WZW zastosowana zostanie blokada automatyki SPZ na czas 30 min.

Funkcja „zero export”

Zgodnie z zapisami warunków przyłączenia do sieci nr WP/016111/2024/O11R00 z dnia 21.02.2024r. nie zezwala się na wyprowadzenie generowanej mocy. Ograniczeniem eksportu zarządza zabezpieczenie M-G8 - A11 poprzez programowaną funkcję blokady mocy zwrotnej, która aktywuje ograniczenie mocy na sterowniku generatora (falownika). Sterownik odczytuje wyeksportowaną moc z liczników energii elektrycznej i dostosowuje wytwarzanie energii zgodnie z wcześniej skonfigurowanym limitem. Do zarządzania produkowaną energią służy kontroler SPC produkcji Solar Edge. Jest on podłączony poprzez łącze TCP/IP z zabezpieczeniem M-G8, z którego na bieżąco otrzymuje informacje z przekładników pomiarowych.

Dodatkowo w zabezpieczeniu M-G8 nr A11 zostanie uruchomiona funkcja zwrotno-mocowa z nastawą „zero export”, która w przypadku wykrycia generacji energii dla przyłącza wygeneruje sygnał do sterownika SPC na obniżenie mocy falowników.

Telemechanika

Zastosowany router MSG-701 Mikronika realizuje funkcję łączności z obiektem w zakresie zdalnej rejestracji zdarzeń oraz przekazywania parametrów elektrycznych, sygnalizację stanu załączenia lub wyłączenia wyłącznika 1Qnn w rozdzielni nN jak również monitoring stanu łączników poprzez zabezpieczenie M-G8. Urządzenie zostanie przyłączone do zabezpieczenia dodatkowego poprzez port szeregowy RS485. Dane do Tauron Dystrybucja S.A. przekazywane będą poprzez protokół DNP 3.0. Telemechanika zasilana będzie z przetwornicy obiektowej dla pozostałych urządzeń wymagających napięcia gwarantowanego na napięciu 24V DC. Zastosowana technologia GSM umożliwia przekazywanie danych w protokole GPRS w sieciach telefonii komórkowej GSM. Karta SIM zostanie dostarczona przez Tauron Dystrybucja S.A. Dane karty SIM zostaną podane na etapie realizacji zadania. W obiekcie należy sprawdzić propagację poziomu sygnału GSM. W przypadku niewystarczającej siły sygnału zastosować antenę zewnętrzną wraz z odpowiednim oprzyrządowaniem.

Algorytm sterowania instalacją fotowoltaiczną

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci nr WP/016111/2024/O11R00 z dnia 21.02.2024r. instalacja przygotowana zostanie do sterowania zarówno lokalnego jak również zdalnie poprzez zadanie przez operatora OSD określonych parametrów tj. P, Q, U, $\cos\phi$ lub skokowo jako sygnał na wyłącz / załącz.

Dokładną procedurę sterowania przedstawia algorytm przedstawiony poniżej:

-	Tryb / nastawa	Stan I	Stan II	Uwagi
1	Sterowanie instalacją	Lokalne	Zdalne (OSD)	Sterowanie zdalne – kolor zielony Sterowanie lokalne – kolor czerwony
2	Generacja	Załączona	Wyłączona	Załączona – kolor zielony Wyłączona – kolor czerwony
3	Tryb reg. „P”	Załączony	Wyłączony	Ograniczenie generacji „P” do zadanej wartości (set)
4	Tryb reg. „Q”	Załączony	Wyłączony	Aktywacja trybu sterowania mocą „Q”
5	Tryb reg. „Q” -stała wartość	Załączony	Wyłączony	Utrzymywanie stałej (zadanej) wartości mocy biernej.
6	Tryb reg. „U” -stała wartość	Załączony	Wyłączony	Utrzymywanie stałej (zadanej) wartości napięcia.
7	Tryb reg. „ $\cos\phi$ ” -stała wartość	Załączony	Wyłączony	Utrzymywanie stałej (zadanej) wartości $\cos\phi$.
8	Zadana wartość „P”	0,0 kW		
9	Zadana wartość „Q”	0,0 kvar		
10	Zadana wartość „U”	0,0 kV		
11	Zadana wartość „ $\cos\phi$ ”	0,000		

Sterowanie Lokalne

- wartości przesyłanych parametrów (pomiarów) 8÷11 są wartościami zgodnie z zaprogramowanymi nastawami technologicznymi (dla max. generacji $P=P_{max}$, $Q=0.0$, $\cos\phi=1.000$).

- wybór trybu regulacji 3-7 prezentacja statusu lokalnego trybu regulacji instalacją.

Sterowanie Lokalne → Zdalne przez OSD

Przełączenie trybu sterowania przez OSD

- wysłanie z TD do sterownika rozkazu zmiany trybu pracy na "Zdalne OSD"
- zmiana stanu sygnału 1 "Sterowanie parametrami" na "Zdalne (OSD)"

Generacja instalacji przy sterowaniu : "Zdalne (OSD)"

przełączenie trybu sterowania umożliwiające OSD przesyłanie żądania zaprzestania generacji

- Aktywowanie trybu "Generacja farmy" na " Wyłączenie"

a) wysłanie przez OSD rozkazu zmiany trybu "Generacja farmy" z "Załączona" na "Wyłączona"

b) potwierdzenie przez sterownik PV zmiany stanu sygnału 2 "Generacja farmy" na "Wyłączona"

c) całkowita redukcja generacji mocy czynnej przez sterownik PV

- dezaktywowanie trybu "Generacja farmy" - "Wyłączona"

a) wysłanie przez OSD rozkazu zmiany trybu "Generacja farmy" z "Wyłączona" na "Załączona"

b) potwierdzenie przez sterownik PV zmiany stanu sygnału 2 "Generacja farmy" na "Załączona"

c) generacja mocy czynnej zgodnie z nastawami technologicznymi.

Regulacja instalacji przy sterowaniu : "Zdalne (OSD)"

- ograniczenie generacji mocy czynnej

a) wysłanie sygnału do sterownika PV na aktywację trybu "ograniczenie generacji mocy czynnej".

b) potwierdzenie przez sterownik PV aktywacji wybranego trybu 3

c) wysłanie do sterownika PV sygnału analogowego (set point) o wartości żądanego ograniczenia mocy czynnej

d) przyjęcie set point przez sterownik PV i zmiana analogowego pomiaru 8 do zadanej po przez TD wartości ograniczenia mocy czynnej

- aktywacja regulacji mocy biernej

- a) wysłanie do sterownika PV żądania aktywacji funkcji regulatora mocy biernej
 - b) potwierdzenie przez sterownik PV aktywowania regulatora mocy biernej poprzez zmianę statusu na "Załączony" w sygnale 4
- regulacja mocy biernej poprzez zadanie $Q/U/\cos\phi$
- a) wysłanie do sterownika PV żądania wyboru typu regulacji mocą bierną.
 - b) potwierdzenie przez sterownik PV wprowadzonego kryterium sterowania poprzez zmianę statusu na "Załączony" w odpowiednim sygnale 5÷7
 - c) wysłanie do sterownika PV żądanego setpointa dla odpowiednio załączonego trybu regulacji 5÷7
 - d) przyjęcie set point poprzez sterownik PV i zmiana analogowego pomiaru 9÷11 do zadanej przez OSD wartości regulacji
 - e) przełączenia pomiędzy trybami regulacji powoduje deaktywację poprzedniego trybu i wykasowanie do nastaw technologicznych.

Sterowanie zdalne przez OSD → Lokalne

przełączenie trybu pracy blokuje możliwość ograniczenia mocy i regulacji instalacją przez OSD, sterowanie pracą falowników odbywa się wg ich własnych nastaw technologicznych

- a) wysłanie do sterownika PV rozkazu zmiany trybu pracy "Sterowanie farmą" na "Lokalne"
- b) potwierdzenie przez sterownik PV przyjęcia rozkazu przez zmianę stanu sygnału "Sterowanie farmą" na "Lokalne"
- c) wartości przesyłanych z sterownika PV parametrów (pomiarów) 8÷11 po zmianie trybu pracy mają być wartościami własnych nastaw technologicznych falowników (zgodnie z sterowaniem lokalnym). Po zmianie trybu pracy regulacje 3÷7 podlegają wyłączeniu, a sterownik wraca do własnych nastaw technologicznych.

Linia kablowa

Projektowana instalacja fotowoltaiczna połączona zostanie do rozdzielnicy RGnN stacji GLRAY117 Racibórz GK GLASS do pola nr F2 poprzez projektowaną szafę telemechaniki nr PV1 w której znajdować się będzie wyłącznik do lokalnego oraz zdalnego sterowania pracą instalacji (1Qnn). Projektowane inwertery typu Sungrow SG125K należy podłączyć do projektowanej szafy PV1 zgodnie z schematem rys. E-1.

W celu podłączenia szafy telemechaniki przewiduje się ułożenie odcinka linii kablowej 4xYAKY 1x240mm²) pomiędzy istniejącym polem F2 rozdzielnicy nN (w którym należy zastosować wkładki bezpiecznikowe 400A gG) oraz projektowaną szafą RPV1. Nową linię kablową należy prowadzić w kanale podłogowym istniejącej stacji - Przyłączenie kabla od dołu.

W celu wykonania zasilania gwarantowanego do zasilania szafy telemechaniki należy ułożyć przewód YDYżo 3x2,5 od istniejącego zasilania potrzeb własnych (DC) stacji do szafy RPV1. Przewód należy prowadzić w kanale podłogowym oraz w rurze osłonowej. Do połączenia kontrolera (Logger 1000A-EU) z falownikami należy zastosować przewód zewnętrzny FTP kat.6 żelowany.

Obliczenia techniczne dla instalacji fotowoltaicznej

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_p}{1,73 \cdot U_s \cdot \cos \varphi} = \frac{250000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 388,4 \text{ A}$$

Sposób ułożenia kabla B1 (w kanale podłogowym) zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52 (tabela 52-C4 kol.4) dobrano:

- zabezpieczenie w rozdzielni nN – wyłącznik 400A.
- dobrano kabel 4x(YAKY 1x240mm²) o I_{dd}=1x430A.

Dobór przekroju przewodów zasilających ze względu na zabezpieczenie.

Warunek 1:

$$I_B < I_n < I_z$$
$$388,4 \text{ A} < 400 \text{ A} < 1 \times 430 \text{ A}$$

Warunek spełniony

gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu

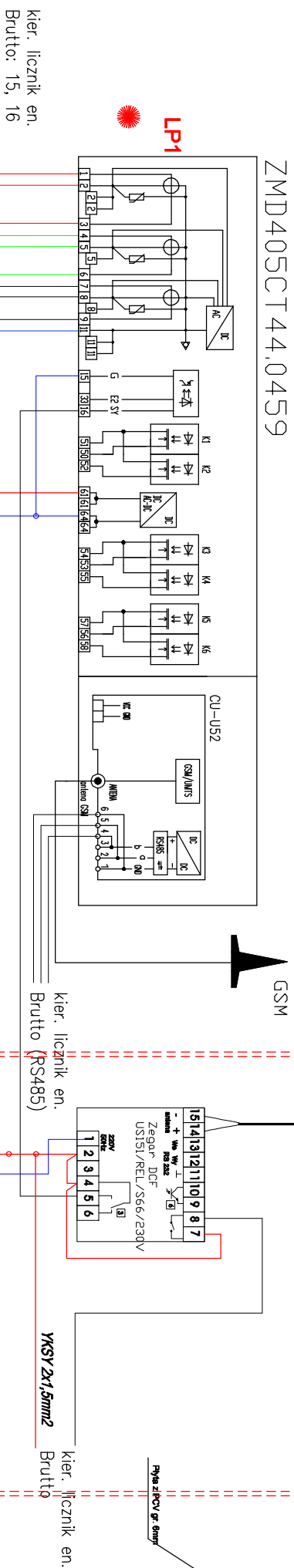
Zestawienie materiałów

Lp.	Symbol	Materiał	Szt.	Producent
1.	RPV1	Szafa ZPAS wewnętrzna wym. min 2000x600x600	1	ZPAS
2.	A11	Zabezpieczenie M-G8 (wyposażenie w karty MG8_PS1_CU1_CM3_BI1_BO3_AI71_AI21)	1	
3.	PPw,PPz,K3,K4	Przełącznik pomocniczy P15 3P 24V AC	4	Relpol
4.	FAZ1 6A FAZ2 6A FAZ4 6A FAZ5 6A	Wyłącznik nadprądowy 3P FAZ 6A	5	Schneider
5.	SPC	Logger 1000A-EU	1	Sungrow
6.	FZ2	Wyłącznik nadprądowy iC60N C16	1	Schneider
7.	F1,F2,F3,F4	Wyłącznik nadprądowy iC60N B10	4	Schneider
8.	H1	Dioda LED zielona 24V	1	Schneider
9.	H2	Dioda LED czerwona 24V	1	Schneider
10.	H3	Dioda LED pomarańczowa 24V	1	Schneider
11.	LPW	Listwa pomiarowa WAGO 847-102	1	WAGO
12.	2Qnn	Rozłącznik DPX-IS 400A + dodatkowe styki pomocnicze	1	Legrand
13.	1Qnn	Wyłącznik 400A 026633, 25kA, wyzwalacz typu MN 24V DC, 3-biegunowy Compact NSX400B, Napęd silnikowy 24V DC, Micrologic 2.2	1	Schneider
14.	TI4- TI6 TI7- TI9	Przekładniki prądowe 400/5, 5VA,kl. 0,2s	6	
15.	X	Listwa WDU4	224	Weidmuller
16.	MSG	Moduł komunikacyjny MSG-701	1	Mikronika
17.		Kabel YAKY 1x240	40	TF
18.		Kabel YAKY 4x240	24m	TF
19.		Przewód YDYżo 3x2,5	40m	TF
20.		Przewód YTKSY 7x2,5	15m	TF

21.		Przewód YTKSY 7x1,5	15m	TF
22.		Przewód zewnętrzny FTP kat.6 żelowany	24m	TF
23.		Przewód YTKSY 5x1,5	15m	TF
24.	ZS	Zasilacz UNO-PS/1AC/24DC/60W	1	Phoenix
25.	CRR1-CRR3	Sensory prądowe CRR1-50:	3	

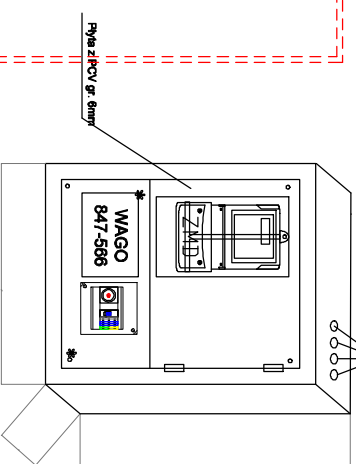
Schemat układu pomiarowego pośredniego

ZMD405CT44.0459



Widok zewnętrzny

Dobudowa zegara DCF synchronizacji czasu



Gniazdko G4 zamontowane nad tablica UPS w obudowie obok TP

kier. licznik en.
Brutto: 15, 16

PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE TI1-3:

CTS17; 60/5/5 A/A;

I uzvojenje

 $S_{ZM}=5VA; K(1,0,25); F_{SS},$

II uzwojenie:

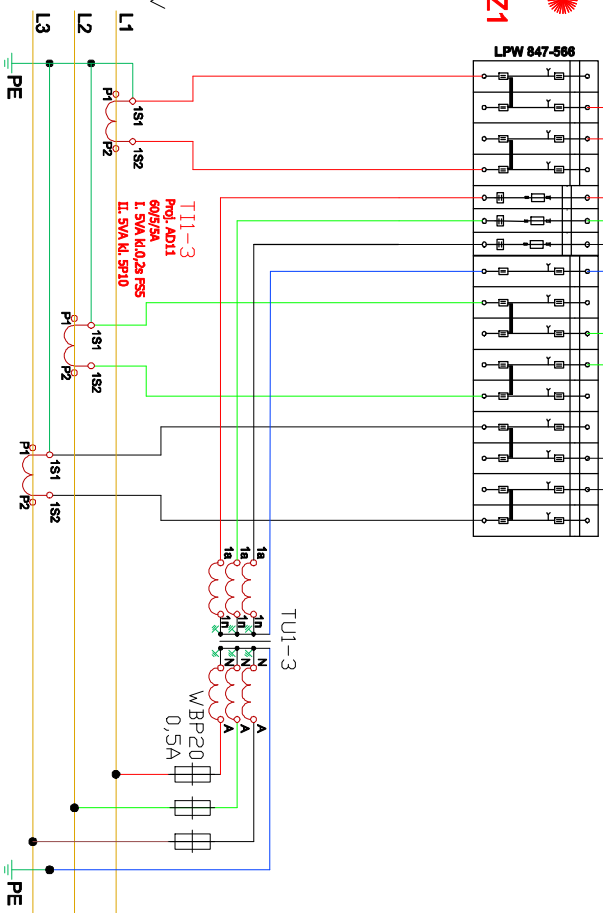
 $S_{Zn} = 10 \text{ V}\bar{\text{A}}$; K1,0,2

PRZEKŁADNIKI NAPIĘCIOWE TU1-3:

FD11; $\langle 15:\sqrt{3} \rangle / \langle 0.1:\sqrt{3} \rangle / \langle 0.1:\sqrt{3} \rangle / \langle 0.1:3 \rangle \text{ kV}$

I uzwojenie 5VA, K10.2: ESS

II uzwojenie 10V_A, kl. 0,2, FSS
III uzwojenie 30V_A, kl.3P



Przewodny od listwy pomiarowej do licznika wykonać:

Odmowy pąkowe YKS-20 7x2,5mm ²		Odmowy nąpąkowe YKS-20 5x1,5mm ²	
Kolorystyka przewodów		Kolorystyka przewodów	
L1	S1 czerwony	L1	czerwony
	S2 czarno-biały	L2	zielony
L2	S1 zielony	L3	czarny
	S2 zielono-biały		niebieski
S1	czarny		
L3	S2 czarno-biały		

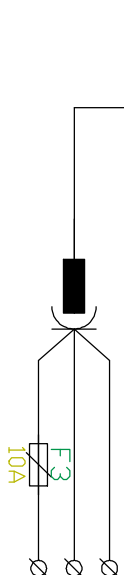
Obwody napędowe YK-20 5x1,5mm ²	
Koloryskła przewodów	
L1	czerny
L2	zielony
L3	czarny
N	niebieski

Dwudoty głębokości 2,5mm?		Dwudoty niegłębokości 10,5mm?	
L1	Kolorystyka przewodna	L1	Kolorystyka przewodna
L2	czerny	L2	czerny
L3	złoty	L3	złoty
	czarny		czarny
		N	niebieski

Długość niepięrowe 101,5mm?	
	Kolorystyka przewodów
L1	czerwony
L2	zielony
L3	czarny
N	niebieski

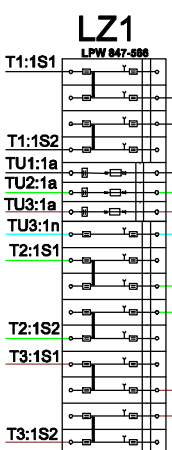
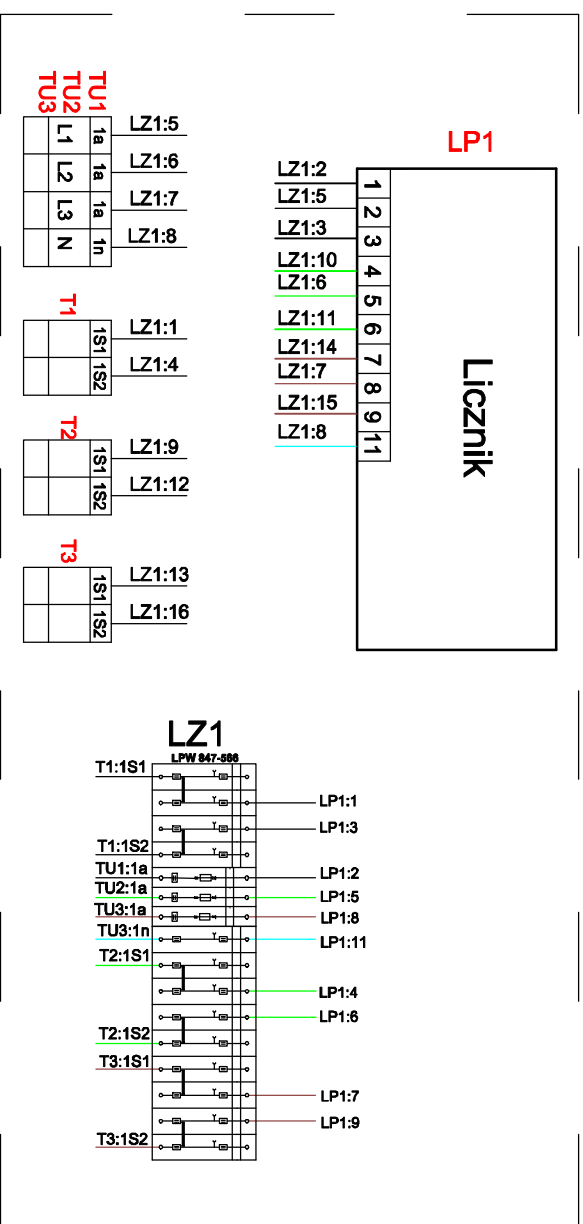
Połączenia układu wykonać z tytuł tablicy licznikowej

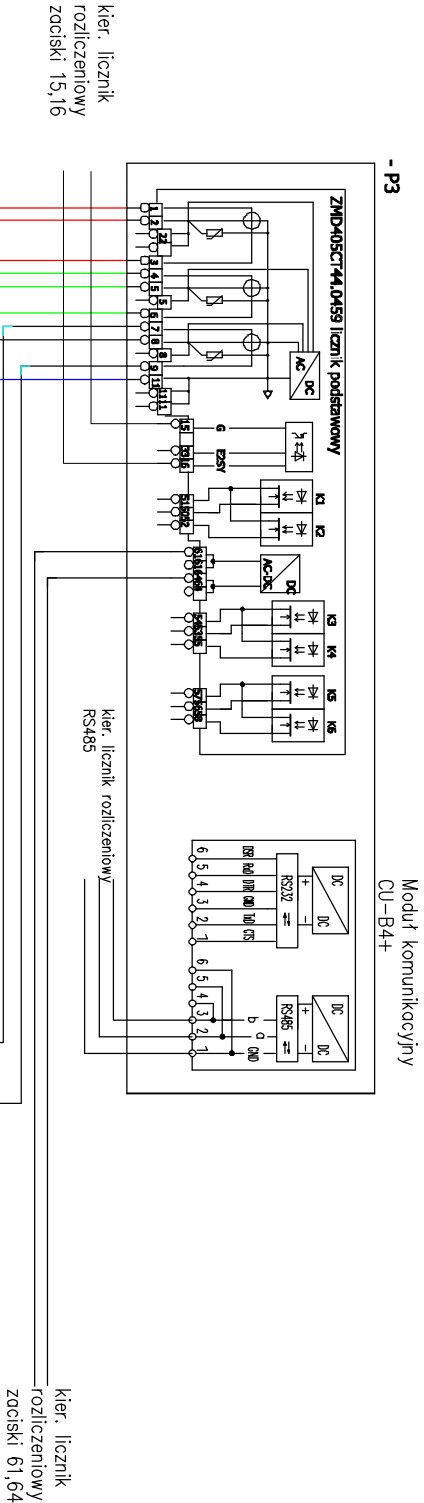
OBIEKT:	BRANŻA:				INWESTYCJA:	INWESTOR:	FAZA PROJEKTU:
GLRAY117	ELEKTRYCZNA						
	ZESPÓŁ PROJEKTOWY						
	FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS			
	Projektant	Mateusz Leks	SLK/7869/PWBE/18				
Nr Rys.:	Sprawdzający				RYSUNEK:	BIURO PROJEKTOWE:	NR PROJ.:
E-2	Asystent Proj.	Marcin Klapczyński	-				
					Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy 250kW na dachu istniejących hal produkcyjnych przy ul. 1 Maja w Raabourzu.	DK GLASS KŁOSEK DAMIAN ul. Opawska 62B/7C 47-400 Raabourz	01.2025
					Schemat ideowy układu pomiaru energii netto w stacji nr GLRAY117	47-400 Raabourz, ul. Barka Lasowy 11 tel. 32 414 01 81, 506 131 837 NIP: 639 20 20 910 www.elektrolex.pl biuro@elektrolex.pl	01/01/25/P



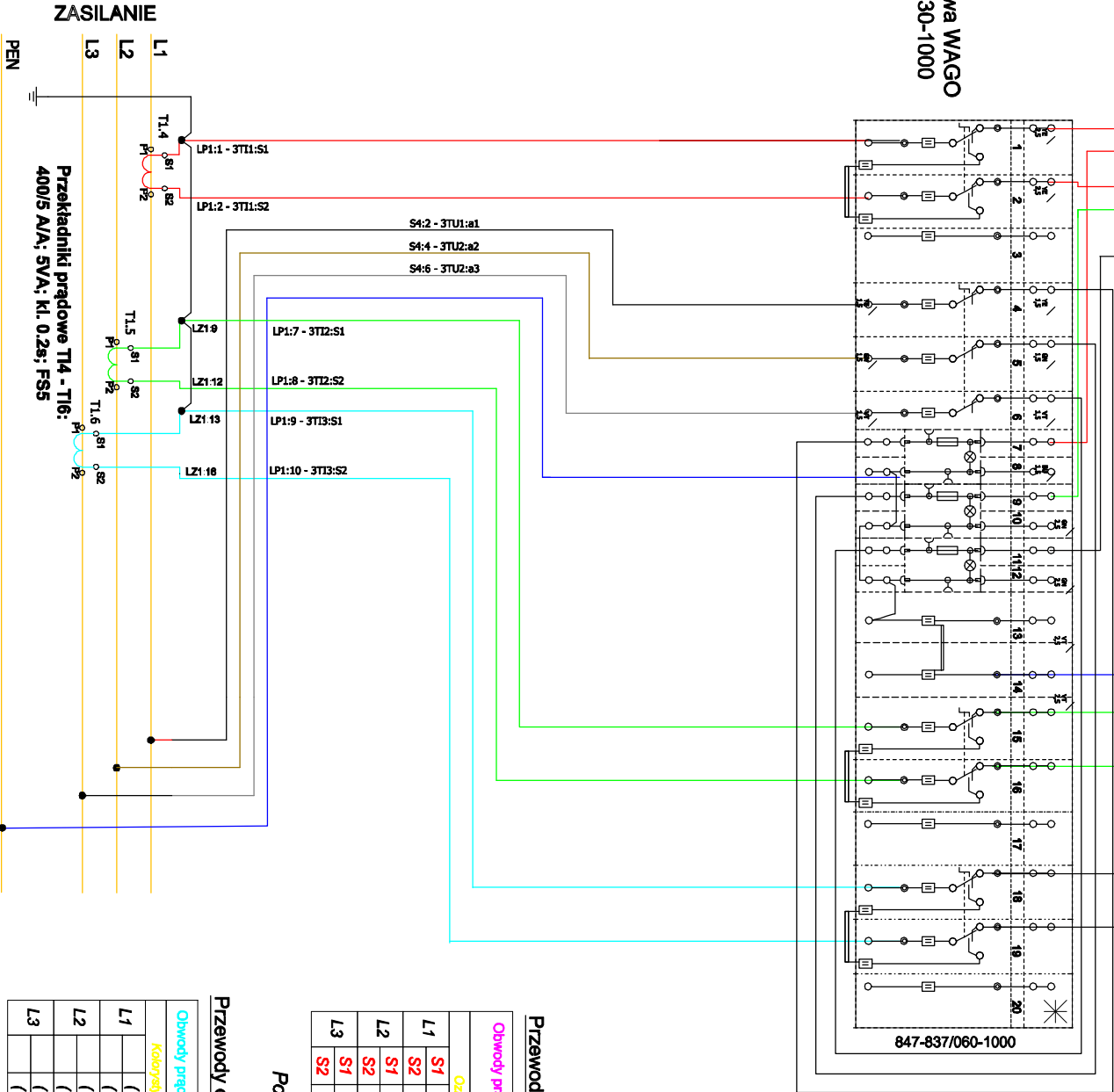
**Zasilanie 230V AC
z rozdz. RPW zab.
F3 B10A**

Oznaczniki:





Lista pomiarowa WAGO
LWP 847-837/230-1000



OBIEKT:		BRANŻA:	
GLRAY117		ELEKTRYCZNA	
FUNKCJA	ZESPÓŁ PROJEKTOWY	IMIE I NAZWISKO	
	Projektant	Mateusz Leks	
	Sprawdzający	Marcin Klapczyński	
Nr Rys.:		E-3	
Asystent Proj.			

Obwody prądowe DY 2,5mm ²	
Kolorystyka przewodów	
L1	(11) LP1:1 - P62:1
L2	(12) LP1:2 - P62:3
L3	(13) LP1:7 - P62:4
	(14) LP1:8 - P62:6
	(15) LP1:9 - P62:7
	(16) LP1:10 - P62:9

Obwody napięciowe DY 1,5mm ²	
Kolorystyka przewodów	
L1	(14) LP1:3 - P62:2
L2	(15) LP1:4 - P62:5
L3	(16) LP1:5 - P62:8
	(17) LP1:6 - P62:11

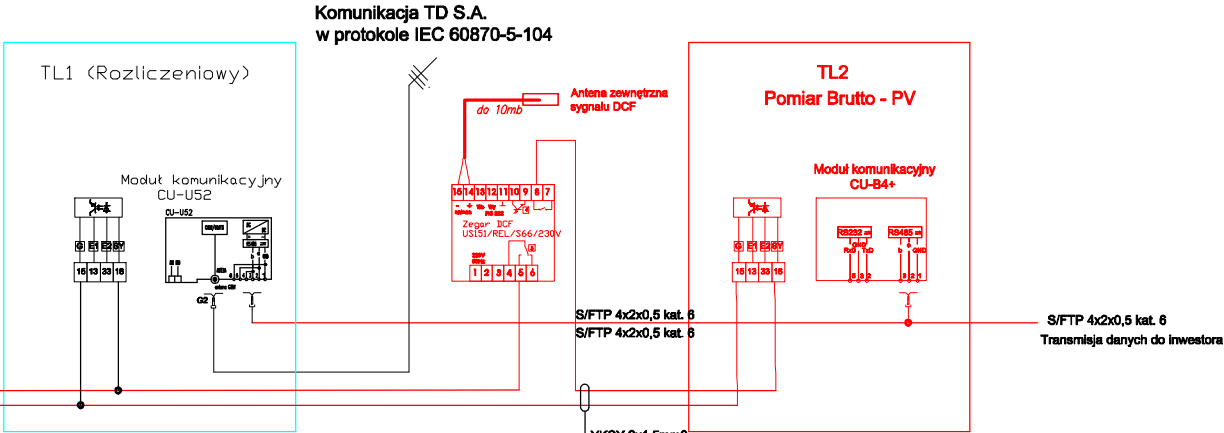
Obwody prądowe YKSYFty 7x2,5mm ²	
Oznaczenie przewodów	
L1	(1) LP1:1 - T1.4:S1
L2	(2) LP1:2 - T1.4:S2
L3	(3) LP1:7 - T1.5:S1
	(4) LP1:8 - T1.5:S2
	(5) LP1:9 - T1.6:S1
	(6) LP1:10 - T1.6:S2

Obwody napięciowe YKSYFty 6x1,5mm ²	
Oznaczenie przewodów	
L1	(7) S4:2 - 3TU1:a1
L2	(8) S4:4 - 3TU2:a2
L3	(9) S4:6 - 3TU2:a3
N	(10) LP1:6 - 3TU:n3

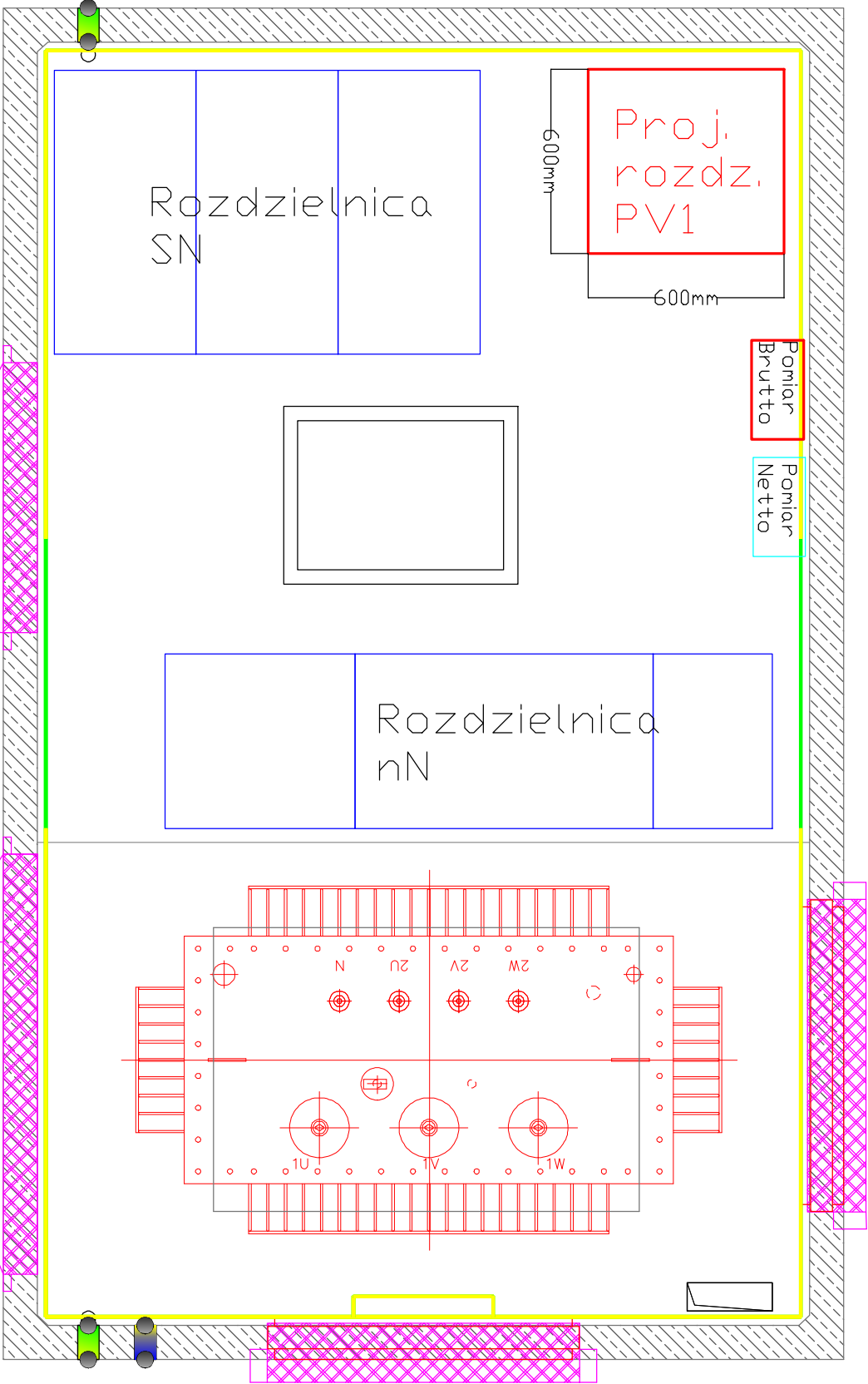
Przewody od listwy pomiarowej do licznika wykonać:

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej

Schemat połączenia modułów komunikacyjnych



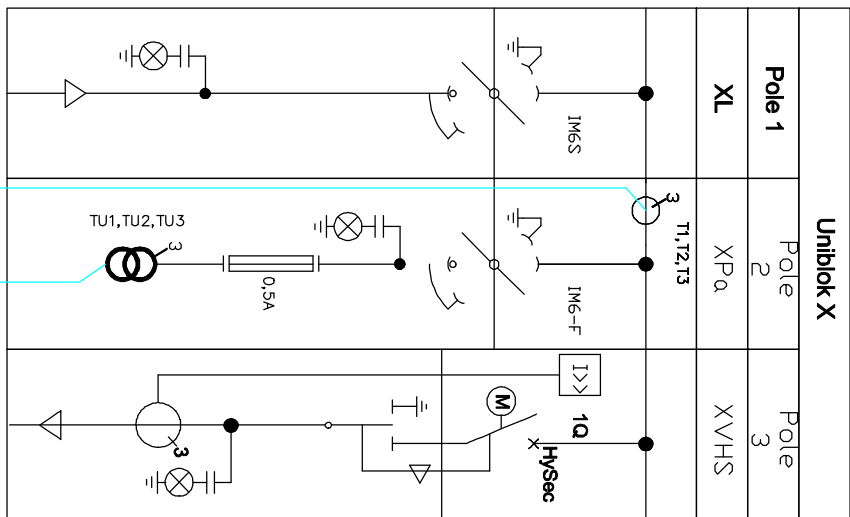
INWESTYCJA:		INWESTOR:	
Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy 250kW na dachu istniejących hal produkcyjnych przy ul. 1 Maja w Raciborzu.		DK GLASS KŁOSEK DAWID ul. Opatowska 82B/7C 47-400 Raciborz	
RYSUNEK:		BIURO PROJEKTOWE:	
Schemat ideowy układu pomiaru energii brutto w stacji nr GLRAY117		47-400 Raciborz, ul. Bartka Lasoty 11 tel. 32 414 01 61, 506 131 937 NIP: 639 20 20 910 www.elektrolex.pl biuro@elektrolex.pl	
		NR PROJ.: 01/01/25/P	



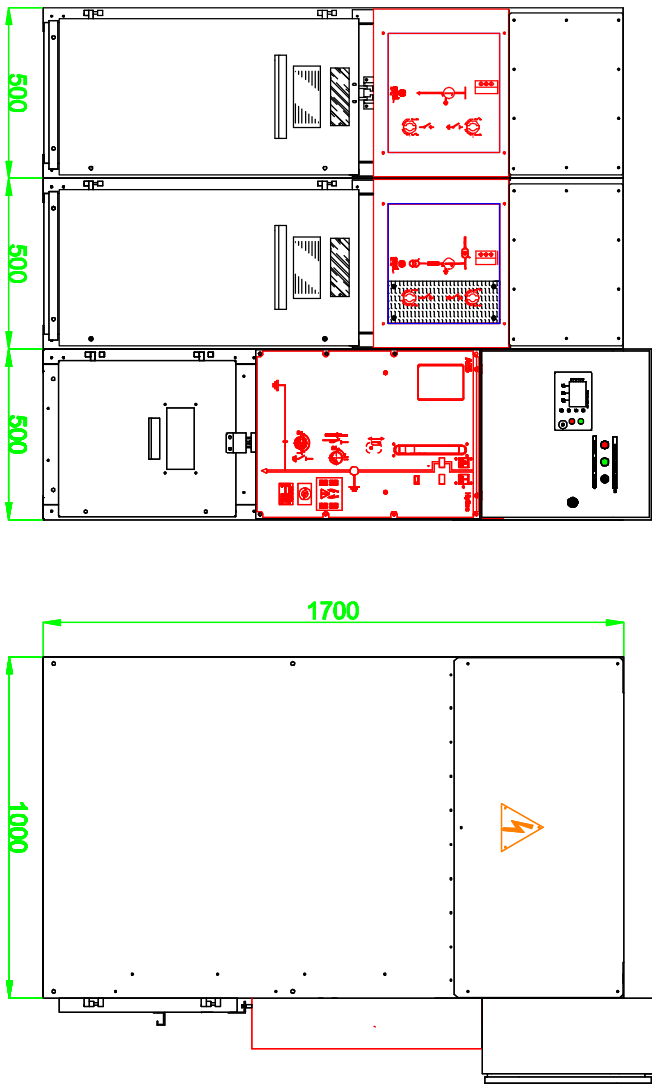
OBIEKT:		BRANŻA:			INWESTYCJA:			INWESTOR:		FAZA PROJEKTU:		
GLRAY117		ZESPÓŁ PROJEKTOWY			Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy 250kW na dachu istniejących hal produkcyjnych przy ul. 1 Maja w Raciborzu.			DK GLASS KŁOSEK DAMIAN ul. Opawia 82B/7C 47-400 Racibórz		01.2025		
		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO		UPRAWNIENIA		PODPIS					
		Projektant	Mateusz Leks		SLK/7869/P/WBE/18							
		Sprawdzający										
		Asystent Proj.	Marcin Klapczyński		-							
Nr Rys.:		RYSUNEK:									NR PROJ.:	
E-4		Rozmieszczenie urządzeń w stacji GLRAY117									01/01/25/P	
		BIURO PROJEKTOWE:										
		47-400 Racibórz, ul. Bartka Łasoty 11 tel. 32 414 01 61, 508 131 837 NIP: 639 20 20 910 www.elektrolex.pl biuro@elektrolex.pl										

Rozdzielnica SN typ
UNIBLOK X
XLXLVHS

DANE APARATURY	
Rozdzielnica SN typu UNIBLOK X prod. ELESCO	
Parametry rozdzielnic :	
Ur = 24 kV	
If = 630 A	
Ik = 10 kA	
Ik = 40 kA	
Napięcie pomocnicze 24 VDC	
Ochrona przepięciowa – uzziemienie	
Przekładniki prądowe SN – TI,T2,T3	
3x xxxxx 1S-4S/0,1-4S/0,1-4S/0,1-3 kV/V/V/V	
I uzw. 0,1-4S:xxV/A kl.0,2 – pomiar pośredni, Turon	
II uzw. 0,1-4S:10V/A kl.0,2 – zabezpieczenie i telemetrię	
III uzw. 0,1-3:30V/A kl.3P – zabezpieczenie ziemnozwołowe	
3x xxxxx	
xx/5/5 A/A/A	



Tablica
pomiarowa



Nr zamówienia: 0083.2021
Termin wykonania:01.11.2021

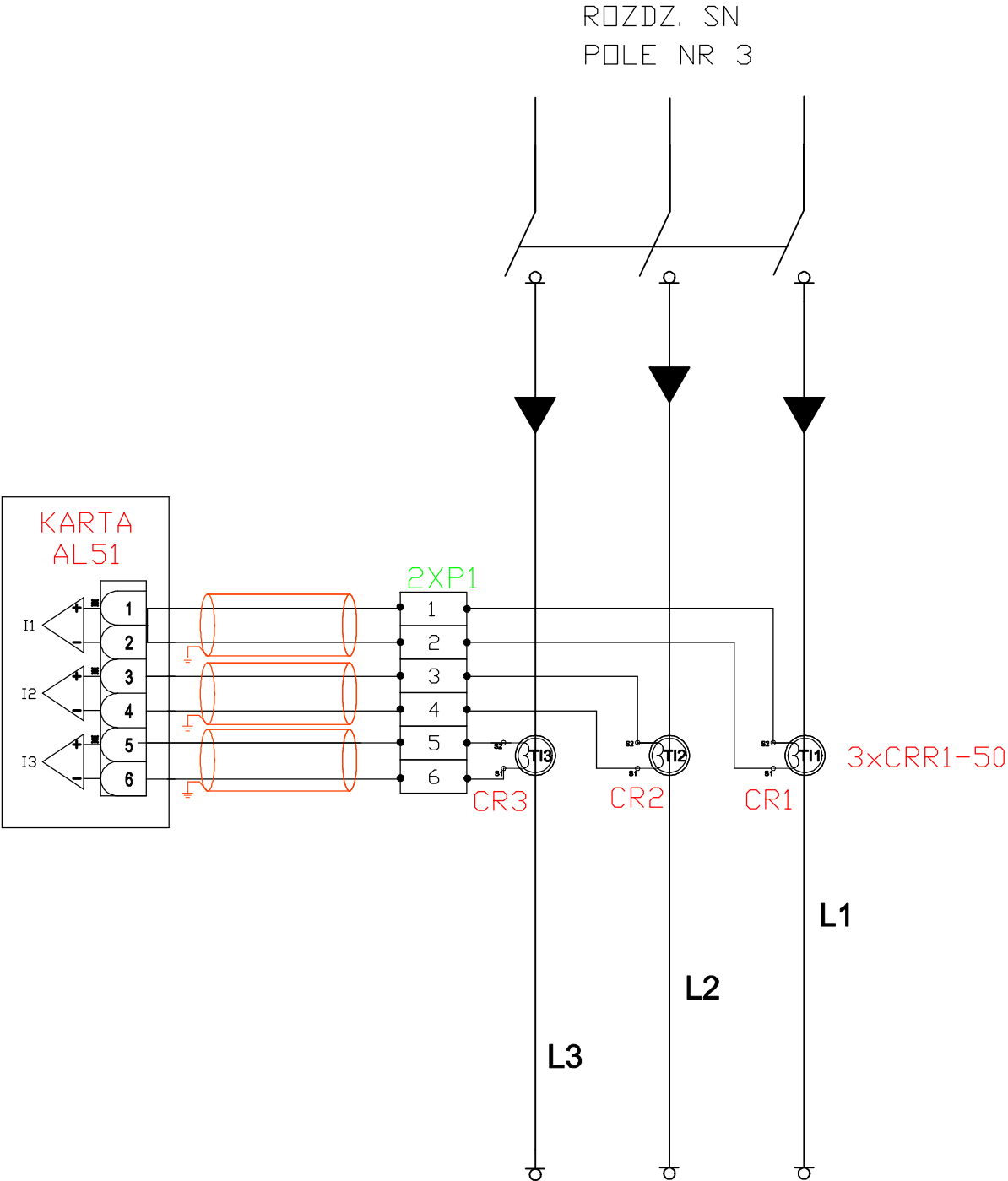
OBIEKT:		BRANŻA:		ELEKTRYCZNA		INWESTYCJA:		INWESTOR:		FAZA PROJEKTU:	
GLRAY117		ZESPÓŁ PROJEKTOWY		IMIE I NAZWISKO		UPRAWNIENIA		PODPIS		DK GLASS KLOSEK DAMIAN	
		FUNKCJA		IMIE I NAZWISKO		UPRAWNIENIA		PODPIS		ul. Opawia 82B/1C	
		Projektant		Mateusz Leks		SLK/7869/P/WBE/18				47-400 Radbórz	
		Sprawdzający								47-400 Radbórz, ul. Bartka Leśny 11	
		Asystent Proj.		Marcin Klapczyński						tel. 32 414 01 61, 508 131 837	
Nr Rys.:										NIP: 639 20 20 910	
E-5										www.elektrolex.pl	
										Biuro PROJEKTOWE:	
										NR PROJ.:	
										01/01/25/P	

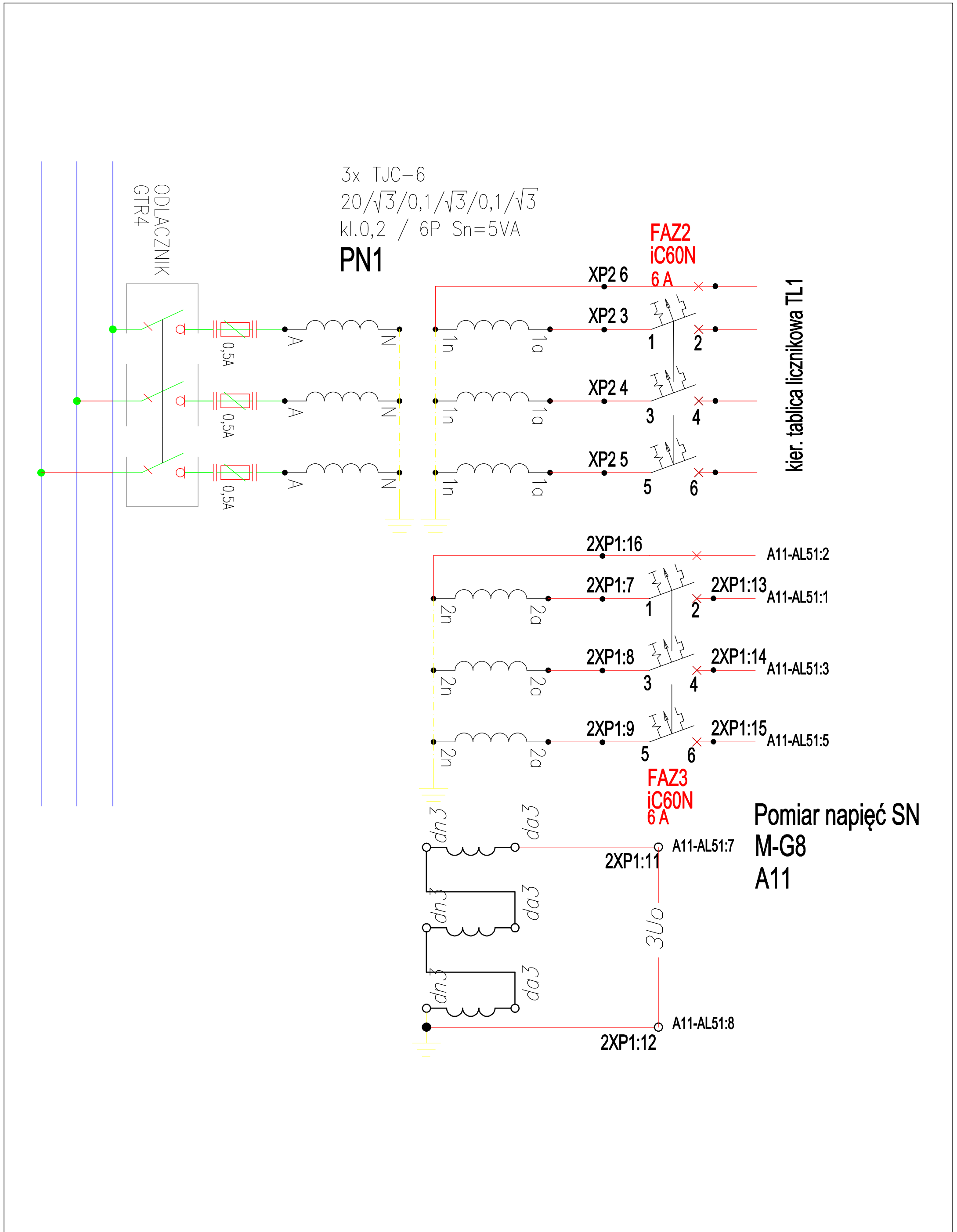
Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy 250kW na dachu istniejących hal produkcyjnych przy ul. 1 Maja w Radbórz.

BIURO PROJEKTOWE:

NR PROJ.:

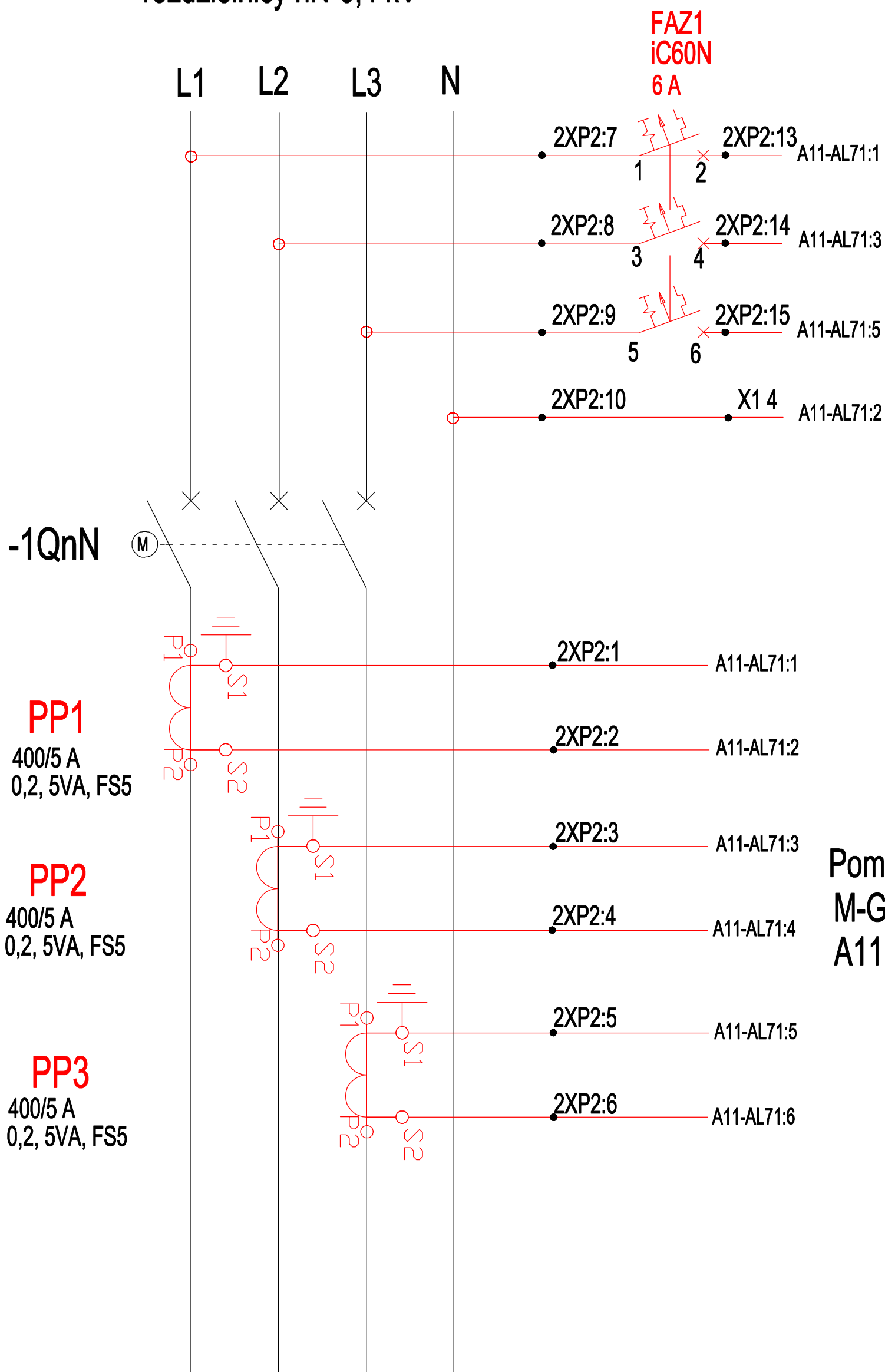
OBIEKT:		BRANZA:		ELEKTRYCZNA		INWESTYCJA:		INWESTOR:		FAZA PROJEKTU:	
GLRAY117		ZESPÓŁ PROJEKTOWY		IMIE I NAZWISKO		UPRAWNIENIA		PODPIS		DK GLASS KŁOSEK DAWIDAN	
FUNKCJA		Projektant		Mateusz Leks		SLK/7869/PWBE/18				ul. Opawska 62B/7C	
Nr Rys.:		Sprawdzający								47-400 Radbórz, ul. Bartka Leszczy 11	
E-7		Asystent Proj.		Marcin Klapczyński		-				tel. 32 414 01 61, 506 131 837	
										NIP: 639 20 20 910	
										www.elektroex.pl biuro@elektroex.pl	
										BIURO PROJEKTOWE:	
										NR PROJ.:	
										01/01/25/P	





OBIEKT: PV5	BRANŻA: ELEKTRYCZNA				INWESTYCJA: Budowa stacji transformatorowej 20/0,4 kV wraz z gruntową elektrownią fotowoltaiczną o mocy przyłączeniowej 1 MW na działce nr 155/5 w miejscowości Biały Kościół	INWESTOR: Mieczysław Łukaszczyk ul. Zabłkowska 33 57-100 Strzelin	FAZA PROJEKTU: 01.2025
	ZESPÓŁ PROJEKTOWY						
	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS			
	Projektant	Mateusz Leks	SLK/7869/PWBE/18				
Nr Rys.: E-8	Sprawdzający				RYSUNEK: Schemat pomiaru napięcia SN	BIURO PROJEKTOWE: 47-400 Racibórz, ul. Bartka Lasoty 11 tel. 32 414 01 61, 506 131 937 NIP: 639 20 20 910 www.elektrolex.pl biuro@elektrolex.pl	NR PROJ.: 02/11/24/P
	Asystent Proj.	Marcin Klapczyński	-				

Pomiar w RPV-1
Zasilanie z pola nr F2
rozdzielniczy nN-0,4 kV



Pomiar napięć nN
M-G8
A11

Pomiar prądów nN

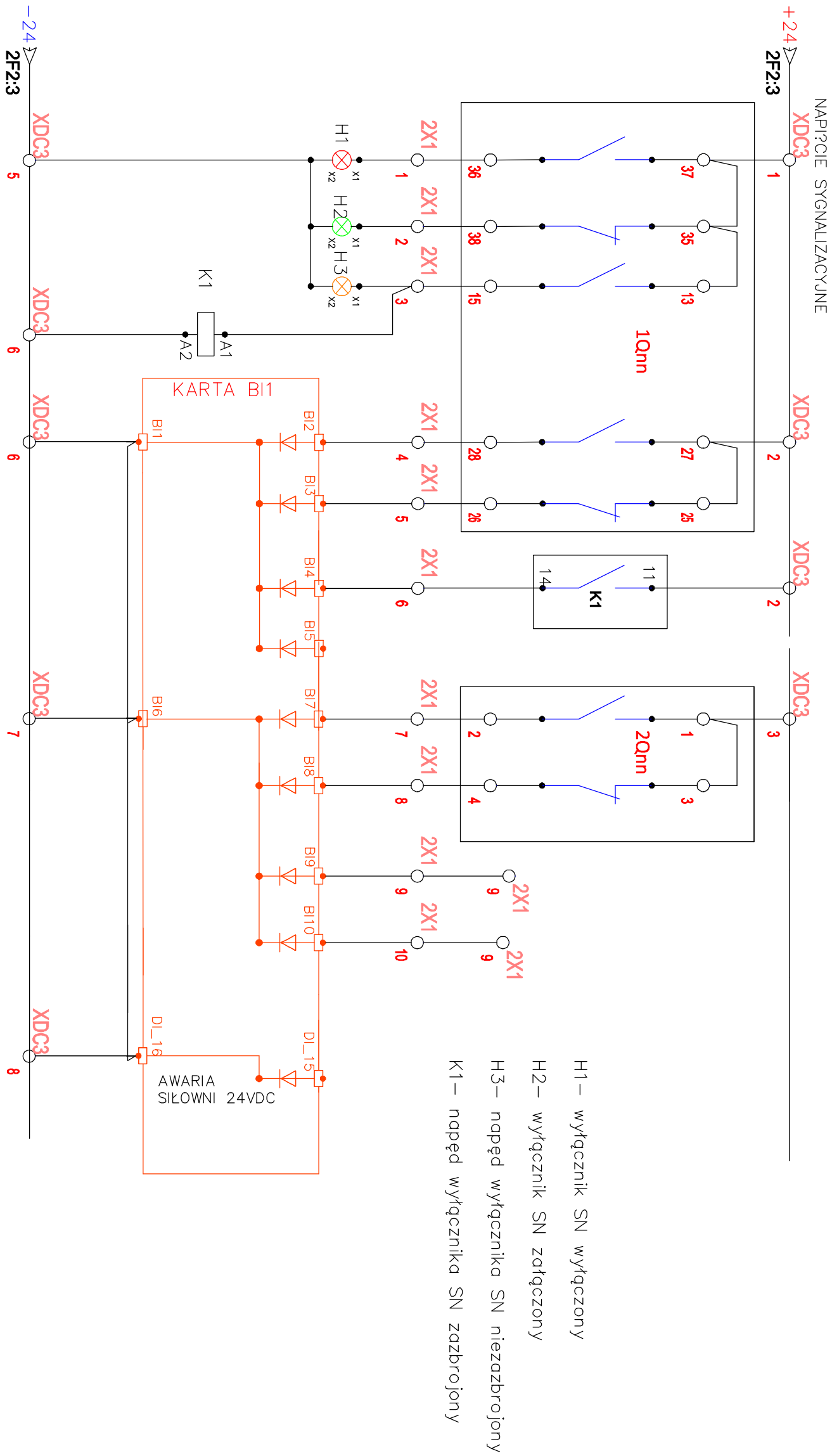
M-G8

A11

OBIEKT: PV5	BRANŻA: ELEKTRYCZNA				INWESTYCJA: Budowa stacji transformatorowej 20/0,4 kV wraz z gruntową elektrownią fotowoltaiczną o mocy przyłączeniowej 1 MW na działce nr 155/5 w miejscowości Białe Kościół	INWESTOR: Mieczysław Łukaszczyk ul. Zabłocka 33 57-100 Strzeliń	FAZA PROJEKTU: 01.2025
	ZESPÓŁ PROJEKTOWY						
	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS			
	Projektant	Mateusz Leks	SLK/7869/PWBE/18				
Nr Rys.:					RYSUNEK: Schemat pomiaru prądu i napięcia nN	BIURO PROJEKTOWE: 47-400 Racibórz, ul. Bartka Lasoty 11 tel. 32 414 01 61, 506 131 937 NIP: 639 20 20 910 www.elektrolex.pl biuro@elektrolex.pl	NR PROJ.: 02/11/24/P
E-9							
	Sprawdzający						
	Asystent Proj.	Marcin Klapczyński	-				

OBWODY SYGNALIZACJI

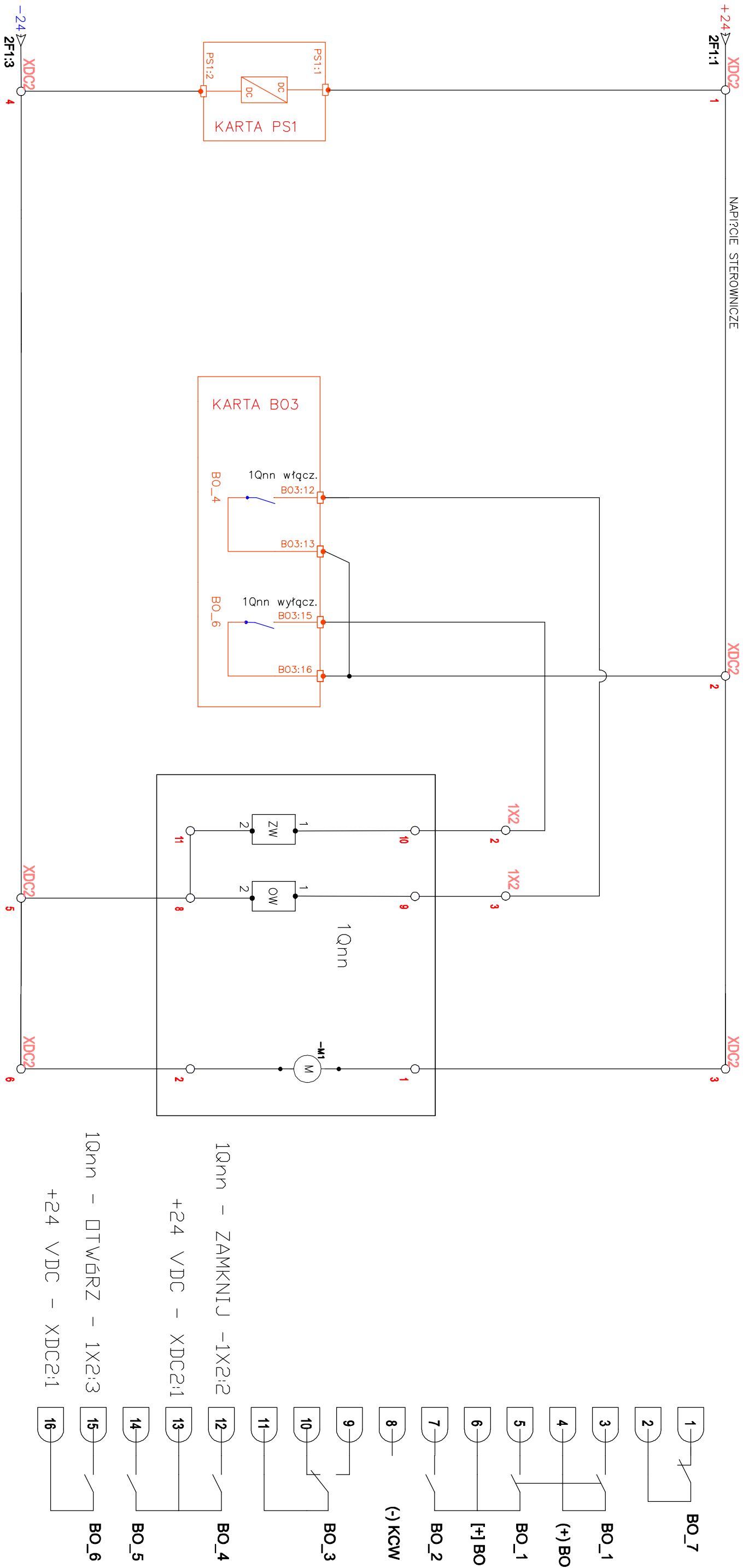
RPV-1									
WYŁĄCZNIK 1qnn					RZĄCZNIK 2qnn		rez		
ZAL	WYL	ZAZBROJONY	ZAL	WYL	POWIELENIE NIEZAZBROJONY	ZAMKN. OTWARTY	-	-	



OBIEKT:		BRANŻA:		INWESTYCJA:		INWESTOR:		FAZA PROJEKTU:	
GLRAY117		ZESPÓŁ PROJEKTOWY		INWENTYKACJA		DK GLASS KŁOSEK DAMIAN UL. Opawską 82B/1C 47-400 Radibórz		01.2025	
		FUNKCJA							
		IMIĘ I NAZWISKO							
		UPRAWNIENIA							
Projektant		Mateusz Leks		SLK/7869/PWBE/18		PODPIS		NR PROJ.:	
Nr Rys.:		Sprawdzający							
E-10		Asystent Proj.		Marcin Kłapczyński		-		01/01/25/P	
				Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy 250kW na dachu istniejących hal produkcyjnych przy ul. 1 Maja w Radiborzu.					
				RYSUNEK:					
				BIURO PROJEKTOWE:					
				47-400 Radibórz, ul. Bartka Lamego 11 tel. 32 414 01 61, 506 131 937 NIP: 839 20 20 910 www.elektrolex.pl biuro@elektrolex.pl					

OBWODY STEROWNICZE

Szafa SPW					Pole wyłącznikowe			
ZASILANIE STEROWNIKA	SPRAWNOŚĆ STEROWNIKA	ZABEZPIECZENIA NAPŹCOWE	WYŹCZNIK SN			STEROWANIE WYŹCZNIKIEM SN		
			WYŹ.		STEROWANIE WYŹCZNIKIEM SN	ZAPŹCZENIE WYŹCZNIKA SN	WYŹCZENIE WYŹCZNIKA SN	ZBROJENIE WYŹCZNIKA SN

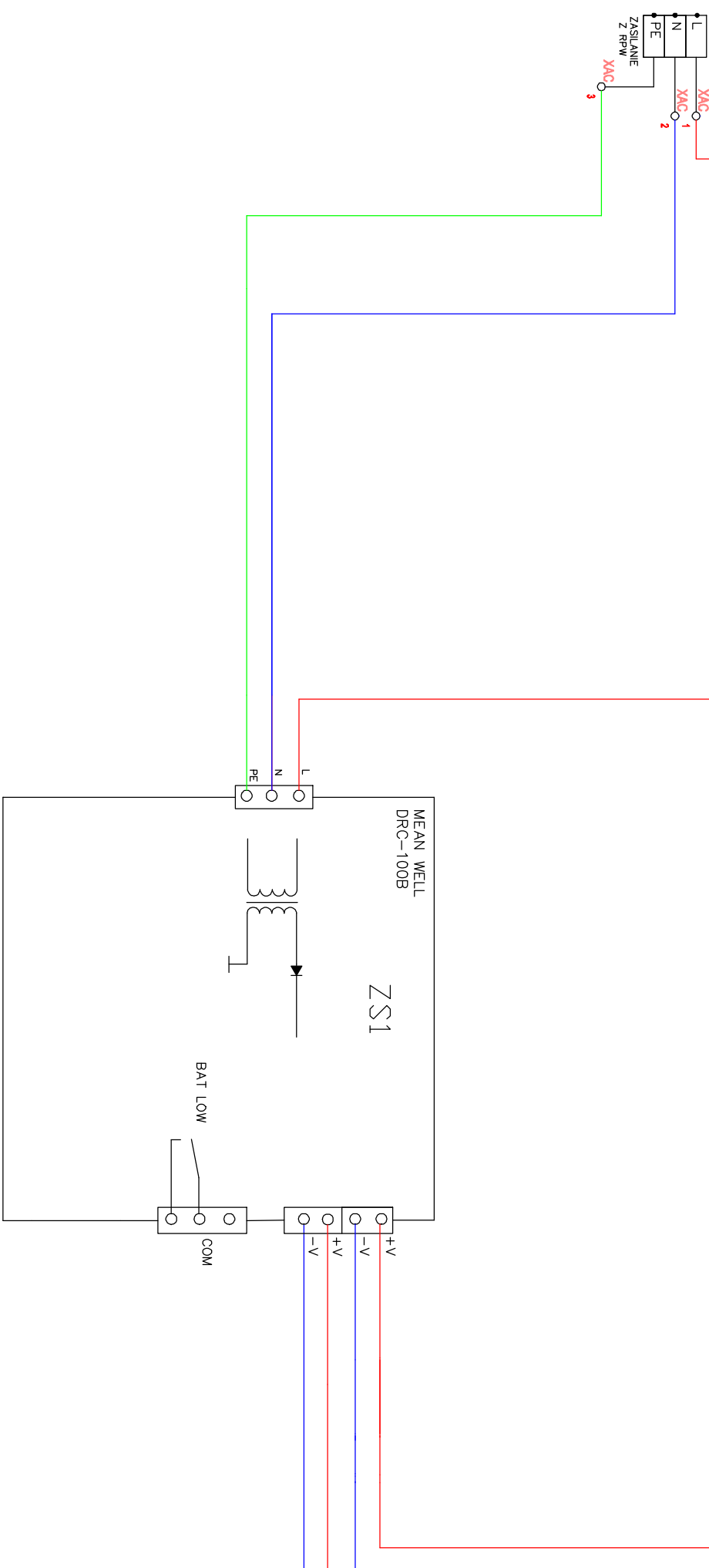
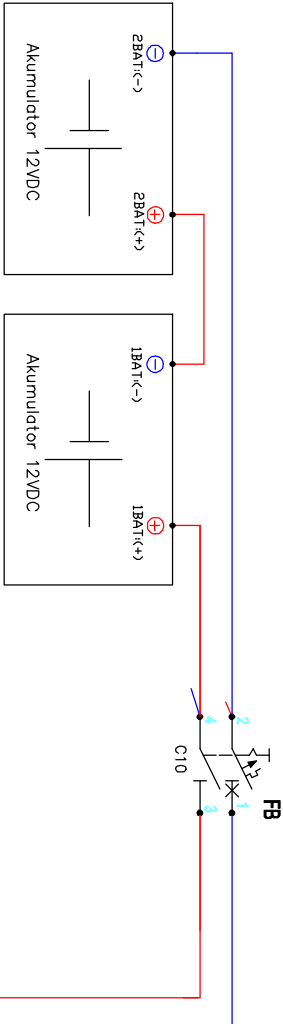


ZW-cewka zamykająca

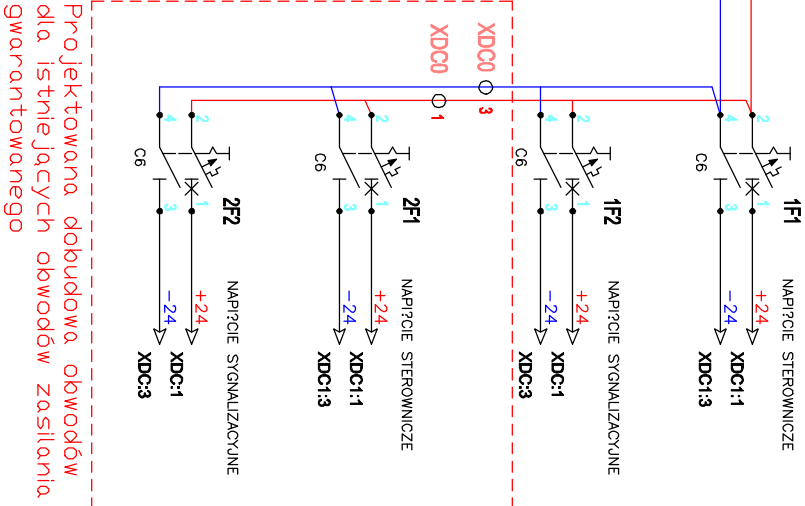
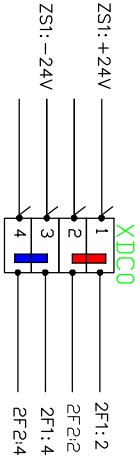
OW – cewka otwierająca

UK – cewka wytłaczająca pod napięciem

OBJEKT: GLRAY117	BRANŻA: ELEKTRYCZNA				INWESTYCJA: Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy 250kW na dachu istniejących hal produkcyjnych przy ul. 1 Maja w Raciborzu.	INWESTOR: DK GLASS KŁOSK DAMIAN ul. Opresia 62B/7C 47-400 Raciborz	FAZA PROJEKTU: 01.2025
	ZESPÓŁ PROJEKTOWY						
	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIENIA	PODPIS			
	Projektant	Mateusz Leks	SLK/7869/PWBE/18				
Nr Rys.:	Sprawdzający			RYSUNEK: Schemat obwodów wtórnych zabezpieczenia A11 cz.2	BIURO PROJEKTOWE: 47-400 Raciborz, ul. Bartka Lasoty 11 tel. 32 414 01 61, 506 131 837 NIP: 639 20 20 910 www.elektrobox.pl biuro@elektrobox.pl	01/01/25/P	
	Asystent Proj.	Marcin Klapczyński	-				
E-11							



BAT LOW – sygnalizacja błędu w obsłudze akumulatora



*SZAFKA SIŁOWNI 24VDC

OBIEKT: GLRAY117	BRANŻA: ELEKTRYCZNA			INWESTYCJA: INWESTOR: DK GLASS KŁOSEK DAMIAN ul. Opawska 825/7C 47-400 Racibórz	FAZA PROJEKTU: 01.2025
	ZESPÓŁ PROJEKTOWY		PODPIS		
	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO			
	Projektant	Mateusz Leks			
Nr Rys.: E-12	Sprawdzający			BIURO PROJEKTOWE: 47-400 Racibórz, ul. Bartka Lasoty 11 tel. 32 414 01 61, 506 131 937 NIP: 639 20 20 910 www.elektrolex.pl biuro@elektrolex.pl	NR PROJ.: 01/01/25/P
	Asystent Proj.	Marcin Klapczyński	-		
	RYSUNEK: Schemat zasilania obwodów sygnalizacji i sterowania				