

PROJEKT TECHNICZNY

Modernizacji układu pomiarowego wraz z budową układu telemechaniki w związku z przyłączeniem instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600 kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych

ZAKŁAD PRODUKCYJNY ENVUN Paweł Janoszek
ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Projektował:	mgr inż. Andrzej PŁACZKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11	mgr inż. Andrzej Płaczekiewicz upr. budowlane nr MAP/0052/PWOE/11 w specjalności instalacji urządzeń elektrycznych do sporządzania projektów i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
Sprawdził:	mgr inż. Jarosław BUBAK	MAP/0045/POOE/13	mgr inż. Jarosław Bubak Upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. MAP/0045/POOE/13 tel. 505 090 205

STYCZEŃ 2025

Spis treści

1. WARUNKI PRZYŁĄCZENIOWE	3
2. INFORMACJE OGÓLNE	9
2.1. Podstawa opracowania	9
2.2. Zakres opracowania.....	9
2.3. Wstęp.....	9
2.4. Stan istniejący.....	9
3. UKŁADY POMIAROWE.....	12
3.1. Modernizowany układ pomiarowo-rozliczeniowy	12
3.2. Układ pomiarowy energii brutto	12
3.3. Zestawienie materiałów	15
4. TELEMECHANIKA	16
4.1. Założenia projektowe	16
4.2. Zastosowane rozwiązania	16
4.3. Rozdzielnica RAC-PV	17
4.4. Szafa telemechaniki RTEL-PV	17
4.5. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej.....	18
4.6. Obliczenia nastaw zabezpieczeń realizowanych przez BEL Plus OZE.....	18
4.7. Obliczenia przekładników.....	30
4.8. Wytyczne montażowe	31
4.9. Ochrona przeciwporażeniowa	32
5. BLOKADA WYPŁYWU ENERGII DO SIECI.....	33
5.1. Opis działania systemu blokady.....	33
5.2. Dobór przekładników	33
6. UWAGI KOŃCOWE	36

Spis rysunków

1. Schemat ideowy aktualnego przyłącza do stacji SN/nN nr CZZ57038
2. Schemat istniejącego układu pomiarowego
3. Widok istniejącej tablicy pomiarowej
4. Schemat elektryczny istniejącej rozdzielni nN
5. Widok istniejącej rozdzielnicy nN
6. Schemat ideowy zasilania instalacji fotowoltaicznej
7. Schemat układu pomiarowego wyprodukowanej energii brutto
8. Widok rozdzielni RPV-AC
9. Widok tablicy TPB i Siłowni 24V
10. Schematy zasadnicze rozdzielni RTEL-PV
11. Układ blokady wypływu energii do sieci

1. WARUNKI PRZYŁĄCZENIOWE

Adres do korespondencji
TAURON Dystrybucja S.A.
Skrytka pocztowa nr 2208
40-337 Katowice

Obsługa klientów
Elektronim: tauron, dystrybucja, plfarmałaz
Telefonizant: 40 42 505 0 615



Częstochowa, dnia 30.07.2024 r.

Nr warunków: WP/077551/2024/O08R00

ENVUN Sp. z o.o.
ul. Przemysłowa 15
42-100 Kłobuck

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

Wnioskodawca: ENVUN Sp. z o.o.
42-100 Kłobuck, ul. Przemysłowa 15

Obiekt: moduł parku energii typu B (zwany dalej PPM)
elektrownia fotowoltaiczna z falownikami spełniającymi wymogi NC RfG
dla modułów wytwarzania energii typu B, o mocy zainstalowanej paneli PV
599,925 kW i sumie mocy maksymalnej falowników 600 kVA,
bez możliwości pracy wyspowej,
planowany do włączenia wewnątrz instalacji odbiorczej zakładu
przemysłowego

Adres przyłączanego obiektu: Krzepice, ul. Przemysłowa 15,
dz. nr ewid. 1246 obr. 003 Kuźniczka

Zaliczka na poczet opłaty za przyłączenie wpłynęła do TAURON Dystrybucja S.A. (dalej: TD S.A.) w dniu: 2023-09-22.

Odpowiadając na wniosek z dnia 2024-07-17 informujemy, że:

- zapewniamy przyłączenie do sieci TD S.A. i dostawę energii elektrycznej o łącznej mocy przyłączeniowej **800,0 kW**, PPE nr 590322428500001733, dla potrzeb zakładu produkcyjnego i pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii,
- nie dopuszczamy możliwości wprowadzania energii elektrycznej do sieci TD S.A. z jakiegokolwiek mocą (moc przyłączeniowa w kier. odbioru wynosi **0,0 kW**),

na poniższych warunkach:

I. Wymagania techniczne:

1. Miejsce przyłączenia: złącze kablowe 15 kV nr CZZ50846, włączone do ciągu liniowego 15 kV Panki - Aleksandrów (ciąg nr PAN3095).
2. a) miejsce odbioru energii elektrycznej: zaciski prądowe w miejscu przyłączenia linii kablowej 15 kV zasilającej stację transformatorową Wnioskodawcy nr CZZ57038, w złączu kablowym 15 kV nr CZZ50846 (głowice kablowe pozostają własnością Wnioskodawcy).
b) miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski prądowe w miejscu przyłączenia linii kablowej 15 kV zasilającej stację transformatorową Wnioskodawcy nr CZZ57038, w złączu kablowym 15 kV nr CZZ50846 (głowice kablowe pozostają własnością Wnioskodawcy).
c) miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe w miejscu przyłączenia linii kablowej 15 kV zasilającej stację transformatorową Wnioskodawcy nr CZZ57038, w złączu kablowym 15 kV nr CZZ50846 (głowice kablowe pozostają własnością Wnioskodawcy).
d) miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: zaciski prądowe w miejscu przyłączenia linii kablowej 15 kV zasilającej stację transformatorową Wnioskodawcy nr CZZ57038, w złączu kablowym 15 kV nr CZZ50846 (głowice kablowe pozostają własnością Wnioskodawcy).
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
a) w zakresie przyłącza (zakres TD S.A.): nie dotyczy,
b) w zakresie rozbudowy sieci (zakres TD S.A.): nie dotyczy,
c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy): wymiany lub adaptacji istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr CZZ57038, wykonania instalacji wytwórczej wraz z niezbędną automatyką zabezpieczeniową i włączenia jej do instalacji odbiorczej zakładu produkcyjnego.
Instalację należy wyposażyć w urządzenia zabezpieczające przed wprowadzaniem energii elektrycznej (mocy czynnej) do sieci TD S.A. Nastawy w/w urządzenia powinny znajdować się pod nadzorem TD S.A., np. poprzez plombowanie.

- Instalację należy wyposażyć w urządzenia zabezpieczające przed nieprzekraczaniem mocy przyłączeniowej przez instalację. Nastawy w/w urządzenia powinny znajdować się pod nadzorem TD S.A., np. poprzez plombowanie.
- Z uwagi na wskazaną wartość mocy przyłączeniowej mniejszą niż moc zainstalowaną paneli fotowoltaicznych oraz inwerterów, należy:
- Przed zawarciem umowy Wnioskodawca przedstawi TD S.A. analizę potwierdzającą zdolność techniczną PPM do nieprzekraczania mocy przyłączeniowej (przy wyprowadzeniu energii elektrycznej do sieci) określonej w warunkach przyłączenia. Wnioskodawca jest zobowiązany do zapewnienia, aby łączna moc PPM oddawana do sieci nie przekraczała mocy przyłączeniowej. W tym celu Wnioskodawca zrealizuje budowę automatyki ograniczającej łączną maksymalną moc oddawaną do sieci z PPM do poziomu łącznej mocy przyłączeniowej tj. **0,0 kW**. Na etapie projektowania i uzgadniania szczegółów współpracy ruchowej PPM, Wnioskodawca uzgodni z TD S.A. Oddział w Częstochowie zasady pracy ww. automatyki.
 - Wnioskodawca przeprowadzi testy potwierdzające zdolność techniczną do nieprzekraczania mocy przyłączeniowej, w zakresie uzgodnionym z TD S.A.
 - Wnioskodawca akceptuje zastrzeżenie, że TD 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 TD S.A.
 - TD S.A. zastrzega, a Wnioskodawca akceptuje zastrzeżenie, że w przypadku przekroczenia mocy przyłączeniowej, niezależnie od uprawnień, o którym mowa powyżej, TD S.A. po przyłączeniu PPM będzie uprawniona do wydania polecenia ograniczenia mocy oddawanej do sieci przez PPM, bez ponoszenia odpowiedzialności z tego tytułu, w tym bez wypłaty rekompensat z tego tytułu na rzecz Wnioskodawcy.
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 15 kV (wspólny dla odbioru i dostarczania energii):
 - rodzaj układu: pośredni z transmisją danych do systemu odczytowego TD S.A. Oddział w Częstochowie,
 - miejsce zainstalowania: w stacji transformatorowej Wnioskodawcy nr CZZ57038.
 - Układ pomiarowy dla celów potwierdzania ilości wytworzonej energii elektrycznej (w zależności od potrzeb):
 - rodzaj układu: półpośredni,
 - miejsce zainstalowania: na zaciskach jednostek wytwórczych.
 - Zabezpieczenia główne (przedlicznikowe):
 - prąd znamionowy: nie dotyczy,
 - rodzaj: nie dotyczy,
 - lokalizacja: nie dotyczy.
 - Do obliczeń ochrony przeciwporażeniowej oraz do doboru wytrzymałości zwarciowej przyłączanych sieci, urządzeń i instalacji przyjąć:

- prąd jednofazowego zwarcia z ziemią	$I'_{K1} = 60 \text{ A}$,
- czas trwania zwarcia jednofazowego	$t_F = 5 \text{ s}$,
- czas zwarcia trójfazowego w miejscu przyłączenia	$t_{wz1} = 0,8 \text{ s}$,
- prąd cieplny jednosekundowy w miejscu przyłączenia	$I_{th} = 8,6 \text{ kA}$,
- prąd cieplny jednosekundowy zwarcia 2-fazowego w miejscu przyłączenia	$I_{thwz1} = 7,5 \text{ kA}$,
- prąd dynamiczny w miejscu przyłączenia	$I_{d1} = 24,4 \text{ kA}$,

Dla celów doboru i koordynacji działania zabezpieczeń parametry zwarciowe zostaną ustalone na etapie opracowania dokumentacji projektowej
 - Wymagany stopień skompensowania mocy biernej
 - dla energii pobieranej z sieci TD S.A.: $\text{tg } \phi_{wd} \leq 0,4$,
 - dla energii wprowadzonej do sieci TD S.A.: nie dotyczy (zakaz wprowadzania energii do sieci TD S.A.).
 - Sieć SN pracuje w układzie: z punktem zerowym uziemionym przez reaktancję indukcyjną; układ kompensacyjny wyposażony w automatykę AWSC,
 - Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:**
 - PPM winien być wyposażony w urządzenia zabezpieczające przed wprowadzaniem energii elektrycznej (mocy czynnej) do sieci TD S.A. Nastawy w/w urządzenia powinny znajdować się pod nadzorem TD S.A., np. poprzez plombowanie. Szczegóły ich wykonania należy ustalić się na etapie uzgadniania projektu.
 - PPM winien być wyposażony w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe, zgodnie z zapisami IRIESD TD S.A.
 - PPM powinien być wyposażony w zabezpieczenie uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną TD S.A.
 - Odpowiedzialność za projekt, automatykę zabezpieczeniową chroniącą PPM i sieć dystrybucyjną przed zakłóceniami oraz prawidłową pracę jednostki wytwórczej ponosi Podmiot Przyłączany.
 - Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwiać plombowanie przez TD S.A.
 - PPM powinien być wyposażony w automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceniowe.
 - Zastosowane rozwiązania techniczne w zakresie automatyki powinny powodować bezzwłoczne wyłączenie PPM w przypadku: zaniku napięcia w sieci dystrybucyjnej, uszkodzenia automatyki zabezpieczeniowej, przejścia do pracy wyspowej.

- 10.8. Zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe PPM powinny działać na łącznik dostosowany do jego wyłączenia z ruchu.
- 10.9. Zabezpieczenia podstawowe powinny być dobrane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- 10.10. Zabezpieczenia dodatkowe powinny chronić sieć dystrybucyjną oraz urządzenia PPM przed wzajemnym negatywnym oddziaływaniem oraz nie dopuszczać do pracy wyspowej PPM.
- 10.11. Zabezpieczenia dodatkowe PPM powinny obejmować zabezpieczenia zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia, obniżeniem częstotliwości, wzrostem częstotliwości oraz zabezpieczenie od pracy wyspowej oparte na kontroli zmiany wektora napięcia i/lub częstotliwości (df/dt).
- 10.12. Zabezpieczenie dodatkowe do ochrony przed obniżeniem lub wzrostem napięcia musi być wykonane trójfazowo; PPM przy obniżeniu lub wzroście napięcia w jednym z przewodów fazowych musi być odłączony od sieci trójbiegunowo.
- 10.13. Czas działania zabezpieczeń dodatkowych i czas własny łącznika sprzęgającego muszą być tak dobrane, aby wyłączenie PPM nastąpiło podczas zaników napięcia spowodowanych zadziałaniem automatyki SPZ i SZR.
- 10.14. Falowniki elektrowni nie mogą generować napięcia bez zasilania po stronie prądu przemiennego.
- 10.15. Jednostki wytwórcze współpracujące z falownikami winny być wyposażone w urządzenia pozwalające na kontrolowanie i utrzymywanie zadanych parametrów jakościowych energii elektrycznej.
- 10.16. Samoczynne załączenie PPM może nastąpić minimum po 2 minutach od powrotu napięcia w sieci dystrybucyjnej; załączenie kolejnych jednostek wytwórczych wchodzących w skład elektrowni powinno następować sekwencyjnie, po upływie ustalonego czasu przerwy od załączenia poprzedniej jednostki wytwórczej (należy również uwzględnić jednostki wytwórcze już przyłączone do ciągu liniowego). Czas przerwy w załączaniu kolejnych jednostek wytwórczych należy uzgodnić z TD S.A. Oddział w Częstochowie na etapie opracowywania projektu.
- 10.17. Na etapie opracowywania projektu należy przeprowadzić i uzgodnić z TD S.A. Oddział w Częstochowie analizę zabezpieczeń obejmującą sprawdzenie:
- kompletności zabezpieczeń,
 - poprawności nastaw na poszczególnych jednostkach wytwórczych,
 - koordynacji z zabezpieczeniami sieci dystrybucyjnej TD S.A.;
- Wyniki analiz należy przekazać do TD S.A. Oddział w Częstochowie.
- 10.18. **Zdalne sterowanie PPM:** nie dotyczy.
- 10.19. **Wymagania w zakresie urządzeń łączeniowych:**
- PPM musi posiadać niżej wymienione urządzenia łączeniowe, których pracą koordynuje TD S.A.:
 - łącznik dostosowany do wyłączenia PPE, wyposażony w system zdalnego sterowania i odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim TD S.A.,
 - łącznik do odłączania PPM i stwarzania przerwy izolacyjnej, wyposażony w system odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim TD S.A.;
- jeśli w skład PPM wchodzi transformator, łączniki te powinny być zainstalowane od strony sieci, z którą PPM współpracuje,
- impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie PPM przez to urządzenie.
- 10.20. **Wymagania w zakresie monitoringu i komunikacji:**
- Wnioskodawca zobowiązany jest zapewnić TD S.A. dostępność sygnałów pomiarowych i parametrów rejestrowanych dotyczących przyłączonej PPM,
 - minimalny zakres udostępnianych TD S.A. pomiarów wielkości analogowych z elektrowni obejmuje wartości chwilowe:
 - mocy czynnej w miejscu przyłączenia do sieci TD S.A.,
 - mocy czynnej na zaciskach źródła,
 - mocy biernej w miejscu przyłączenia do sieci TD S.A.,
 - mocy biernej na zaciskach źródła,
 - napięcia w miejscu przyłączenia do sieci TD S.A.,
 - prądu w miejscu przyłączenia do sieci TD S.A.,
 - współczynnika mocy $\cos\phi$ w miejscu przyłączenia do sieci TD S.A.,
 - współczynnika mocy $\cos\phi$ na zaciskach źródła.
 - minimalny zakres danych dwustanowych udostępnianych TD S.A. obejmuje aktualne położenie łączników koordynowanych oraz sygnalizację braku zasilania bądź uszkodzenia zespołu zabezpieczeń dodatkowych obiektu,
 - pomiary parametrów technicznych w module parku energii powinny być wykonywane osobno dla każdej jednostki wytwarzania energii w punkcie jej podłączenia do instalacji przyłączonej do sieci TD S.A.. Parametry techniczne powinny być udostępniane TD S.A. w punkcie sterowania, w sposób zagregowany dla całego modułu parku energii,
 - wszystkie punkty sterowania modułami wytwarzania energii zabudowanymi w jednej instalacji, powinny być zlokalizowane (geograficznie) w miejscu przyłączenia instalacji do sieci TD S.A., lub za zgodą TD S.A.,

w miejscu zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego tej instalacji. Miejsce ustala się na etapie uzgadniania projektu technicznego,

- Wnioskodawca zobowiązany jest zestawić, wyposażyć i utrzymać na swój koszt urządzenia końcowe w PPM oraz łącza komunikacyjne o parametrach odpowiednich dla przesyłania powyższych informacji tj.:

- transmisja zgodna z protokołem DNP3,
- TD S.A. dostarczy kartę SIM do modułu komunikacyjnego GSM/GPRS.

- szczegóły dotyczące monitoringu i komunikacji należy uzgodnić na etapie projektowania z Wydziałem Automatyki i Telemechaniki oraz Wydziałem Planowania i Rozwoju w TD S.A. Oddział w Częstochowie.

11. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:

- Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
- Zgodnie z IRIESD TD 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 odchylen $\pm 5\%$ napięcia znamionowego lub deklarowanego.
- W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć jednostkę wytwórczą.

II. 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 - 16 godzin,
 - przerwy nieplanowanej - 24 godzin;
- 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 - 35 godzin,
 - przerw nieplanowanych - 48 godzin.

III. Termin ważności niniejszych warunków wynosi 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.

IV. 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.
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. TD 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”.
4. Na cały zakres wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z TD S.A.: projektu wymaganego ustawą Prawo budowlane oraz projektu wykonawczego. Dokumentacja podlega uzgodnieniu przez TD S.A. Oddział w Częstochowie. Projekt wykonawczy powinien mieć dodatkowo wydzielony osobny tom dotyczący rozwiązań EAZ. Zakres opracowania tomu dotyczącego rozwiązań EAZ powinien zawierać minimum następujące elementy:
 - schematy ideowe głównych torów prądowych AC,
 - schematy ideowe głównych torów prądowych DC,
 - schematy zasadnicze układu EAZ współpracującego z każdym wyłącznikiem w układzie wyprowadzenia mocy,
 - schematy montażowe obwodów wtórnych EAZ i telemechaniki,
 - szczegółową tabelę nastaw zabezpieczeń fabrycznych generatorów/inwerterów,
 - szczegółową tabelę nastaw zabezpieczeń dodatkowych współpracujących z wyłącznikami w układzie wyprowadzenia mocy,
 - listę sygnałów telemechaniki w zakresie dwustanów, pomiarów i sterowań z nadanymi indeksami DNP 3.0 do systemu nadrzędnego SCADA TD S.A. w formie aktualnego arkusza listy sygnałów udostępnionego na stronie TD S.A. zgodnie z standardem technicznym nr 7/2015 „Sygnały przesyłane z obiektów elektroenergetycznych do systemu SCADA w Tauron Dystrybucja S.A.”,
 - rozwiązania komunikacji zdalnego sterowania PPM zgodnie z wymogami NC RfG.
5. Wnioskodawca na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed wydaniem decyzji pozwalającej na realizację planowanego obiektu przedstawi TD S.A. projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb TD S.A. do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do TD S.A.

6. Sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.
7. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić z Wydziałem Planowania i Rozwoju w TD S.A. Oddział w Częstochowie.
8. 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.
9. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
10. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
11. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji w TD S.A. Oddział w Częstochowie z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
12. 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. Szczegóły należy uzgodnić z Wydziałem Ruchu w TD S.A. Oddział w Częstochowie.
13. Wnioskodawca zobowiązany jest zgłosić pisemnie w TD S.A. każdy posiadany agregat prądowłóczy oraz uzgodnić warunki połączenia agregatu z zasilaną instalacją. Połączenie to winno być wykonane w sposób wykluczający pracę równoległą agregatu z siecią dystrybucyjną oraz możliwość podania napięcia na sieć dystrybucyjną.
14. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.
15. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TD S.A., ujęte w formie standaryzacji, dostępne są na stronie: www.tauron-dystrybucja.pl
16. Układ pomiarowo-rozliczeniowy zostanie zabudowany kosztem i staraniem Wnioskodawcy i pozostanie na jego majątku i w jego eksploatacji.
17. Szczegóły dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego należy uzgodnić na etapie projektowania z Wydziałem Pomiarów w TD S.A. Oddział w Częstochowie.
18. TD S.A. ma prawo do kontroli realizacji warunków przyłączenia i może zażądać udostępnienia przez wytwórcę dokumentacji stwierdzającej, że jednostka wytwórcza spełnia wymagania określone w obowiązujących przepisach i normach, IRIESD oraz w niniejszych warunkach przyłączenia.
19. W związku z lokalizacją układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu innym niż miejsce dostarczania i odbioru energii elektrycznej, wielkość pobranej/wprowadzonej energii określana będzie na podstawie wskazań tego układu z uwzględnieniem odpowiedniej korekty o wielkość strat energii występujących w linii zasilającej nie będącej własnością TD S.A. Szczegóły zostaną określone w umowie o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej.
20. Podana w niniejszych warunkach przyłączenia wartość prądu zwarcia doziemnego została obliczona dla określonego rodzaju pracy sieci SN przy uwzględnieniu pomniejszenia prądu pojemnościowego o współczynnik wynikający z zastosowania kompensacji prądu ziemnozwarciowego.
21. W związku z wejściem w życie Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), przyłączane jednostki wytwórcze muszą spełniać wymagania w nim określone. Wykaz informacji i dokumentów, które należy przedstawić, a także wymogi, które mają być spełnione przez właściciela zakładu wytwarzania energii, w ramach procesu weryfikacji spełnienia wymagań, przedstawiony jest na stronie internetowej: www.tauron-dystrybucja.pl w zakładce Usługi Dystrybucyjne/Kodeksy Sieciowe.

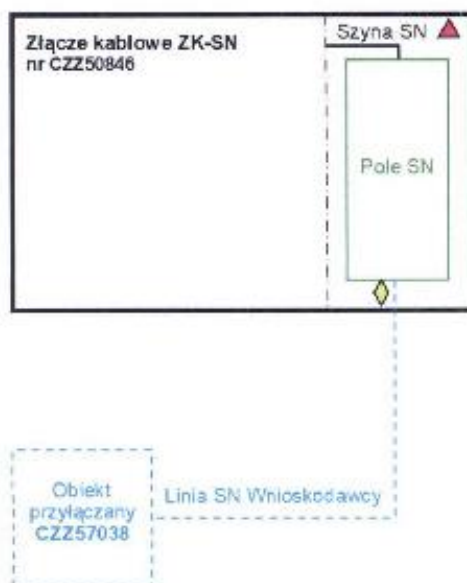
Przygotował: Cieślak Romuald / OMR

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Częstochowie
Kierownik Wydziału Przyłączeń
Michał Ślusarczyk

Załączniki:

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

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



▲ **Miejsce przyłączenia:**
kablówce 15 kV nr CZZ50846, włączone do ciągu liniowego 15 kV Panki - Aleksandrów (ciąg nr PAN3095)

◆ **Miejsce rozgraniczenia własności:**
zaciski prądowe w miejscu przyłączenia linii kablowej 15 kV zasilającej stację transformatorową Wnioskodawcy nr CZZ57038 w złączu kablowym 15 kV nr CZZ50846; głowice kablowe pozostają własnością Wnioskodawcy

2. INFORMACJE OGÓLNE

2.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- warunki przyłączeniowe nr WP IO77 551 12024/008R00
- projekt budowlany
- dokumentacja powykonawcza – Modernizacja istniejącego przyłącza SN do nowej mocy przyłączeniowej 800kW – ENVUN Paweł Janoszek
- obowiązujące normy i przepisy

2.2. Zakres opracowania

- projekt wykonawczy modernizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego
- projekt wykonawczy telemechaniki

2.3. Wstęp

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt wykonawczy modernizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego wraz z infrastrukturą umożliwiającą wpięcie instalacji fotowoltaicznej do rozdzielnic główek niskiego napięcia zasilającej Zakład Produkcji ENVUN Paweł Janoszek ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice

Moc przyłączanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 599,9 kWp.

Instalacja ta składać się będzie z 894 szt. paneli o mocy 670 Wp podłączonych do:

- 4 falowników o mocy 80 kW
- 2 falowników o mocy 125 kW

Zabudowa instalacji fotowoltaicznych pociągnie za sobą konieczność:

- przebudowy pośrednich układów pomiarowych,
- zabudowę szaf zasilających instalacje fotowoltaiczną

2.4. Stan istniejący

2.4.1. Stacja transformatorów

Istniejąca stacja transformatorowa CZZ57038 jest zasilana ze złącza ZK-SN kable 3x YHAKXS 120/35 12/20kV.

Strona nN składa się z wyłącznika NT16HI 1600A Micrologic i 22 pól odpywowych nN.

Komora transformatora: obecnie zabudowany jest transformator 15/0,4kV 1000VA. Strona SN jest zasilana jest kablem 3x YHAKXs 1x70mm² z pola rozdzielni SN, natomiast strona nN jest wykonana kablami 12x YKY 1x240mm² o długości 6m.

2.4.2. Istniejące przekładniki prądowe i napięciowe

Przekładniki pomiarowe prądowe

TPU 60.23 30/5/5 A

FS5, I_{th}=6kA, I_{dyn}=15kA

Sn1= 7,5VA kl. 0,2s

Sn2=10VA kl. 10P10

Przekładniki pomiarowe napięciowe

TJC6

15:v3:0,1:v3:0,1:v3:0,1:v3 kA

Sn1=7,5VA kl. 0,5

Sn2=15VA kl. 3P

Sn3=30VA kl. 3P

W związku z planowaną budową instalacji fotowoltaicznej zamontowano przekładniki prądowe dwuuzwojeniowe. Drugie uzwojenie przekładników prądowych zostało zwarte.

Przekładniki napięciowe zastosowano trójuzwojeniowe. W przekładniku napięciowym pierwsze uzwojenie zostało wykorzystane do układu pomiarowego a pozostałe dwa uzwojenia pozostały rozwarte.

2.4.3. Istniejące liczniki energii elektrycznej

Układ pomiarowo-rozliczeniowy składa się z licznika ZMD z modułem komunikacyjnym CU-U52 (wolne wyjście RS-485). Moduł CU-U52 jest połączony bezpośrednio z licznikiem ZMD. Dzięki modułowi komunikacyjnemu możliwy jest jednoczesny odczyt danych pozyskiwanych z licznika przez dwa podmioty (w tym wypadku Tauron Dystrybucja S. A. oraz ENVUN Paweł Janoszek). Na tablicy pomiarowej znajduje się również urządzenie EmBox produkcji Numeron, które za pomocą RS-485 jest połączone z modułem komunikacyjnym CU-U52. Moduł EmBox jest zaprogramowany jako urządzenie slave

2.4.4. Istniejąca tablica pomiarowa

Tablica pomiarowa zlokalizowana jest w pomieszczeniu rozdzielni nN. Układ pomiarowy zamontowano na płycie bakelitowej umocowanej z jednej strony obrotowo na zaciskach a z drugiej przystosowanej do plombowania. Obwody prądowe układu pomiarowego wykonano przewodem YKSY 7x2,5 mm² a obwody napięciowe przewodem YKSY 5x1,5 mm².

Tablicę pomiarową wyposażono w:

- listwę WAGO LPW 847-676/060-1001
- gniazdko serwisowe 230V
- zabezpieczenie B301 10A i B301 10A

3. UKŁADY POMIAROWE

3.1. Modernizowany układ pomiarowo-rozliczeniowy

3.1.1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy

W związku z tym iż układ pomiarowo-rozliczeniowy był modernizowany w poprzednim etapie prac, tak aby zapewnić podłączenie instalacji fotowoltaicznej o mocy 600 kWp, pozostaje bez zmian.

3.1.2. Przekładniki prądowe napięciowe

Drugie uzwojenie istniejących przekładników prądowych SN należy podłączyć do projektowanego zabezpieczenia Bel_Plus_OZE. Połączenie to wykonać przewodami YKSYfty 7x2,5 mm².

W podobny sposób należy podłączyć drugie i trzecie uzwojenie przekładników napięciowych SN do zabezpieczenia Bel_Plus OZE. Połączenie to wykonać przewodami YKSYfty 5x1,5 mm².

3.2. Układ pomiarowy energii brutto

Układ pomiarowy wyprodukowanej energii brutto należy wybudować w formie układu półpośredniego z wykorzystaniem przekładników prądowych. Przekładniki prądowe należy zamontować w rozdzielni RAC-PV za wyłącznikiem głównym.

Pomiar energii realizowany jest w oparciu o przekładniki prądowe

- 1250/5A kl.0,2s FS5

oraz liczniki ZMY410 wyposażone w moduł komunikacyjny CU-B4.

Licznik ten należy zainstalować w tablicy licznikowej TPB w pomieszczeniu rozdzielni nN.

Tablica licznikowa musi znajdować się w polu prawidłowego odczytu tj. min, wysokość pola odczytowego 0,85m do maksymalnej 1,8m.

Zastosowany licznik powinien być licznikiem uniwersalnym, o którego funkcjonalności decyduje użytkownik tworząc odpowiednią konfigurację. Powinien umożliwiać pomiar następujących wielkości: +P, -P, +Q, -Q, Q1, Q2, Q3, Q4, U2h, I2h. Terminal złącz musi być chroniony pokrywką. Pod pokrywką (plombowaną) muszą znajdować się: przycisk zerowania mocy maksymalnej, przycisk przewijania wskazań wyświetlacza oraz tabliczka

Licznik energii elektrycznej w układach pomiarowo-rozliczeniowych zgodnie z Warunkami Przyłączeniowymi oraz Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej powinien mieć klasę nie gorszą niż 1 dla energii czynnej i nie gorszą niż 2 dla energii biernej, umożliwiać pomiar strat energii czynnej w linii zasilającej oraz powinien umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej w okresach od 15 do 60 minut, przez co najmniej 63 dni kalendarzowych i automatycznie zamykać okres rozliczeniowy.

Dostawę oraz montaż licznika wraz z modułem komunikacji zrealizowana zostanie przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział Częstochowa.

Zgodnie z oświadczeniem przedstawiciela producenta liczników energii elektrycznej nie jest wymagana dodatkowa ochrona przeciwprzepięciowa obwodów pomiarowych liczników energii elektrycznej.

3.2.1. Wytyczne montażowe układu pomiarowego

Z projektowanych przekładników prądowych wyprowadzić przewody YKSYFty7x2,5mm² układane natynkowo do zacisków prądowych listwy kontrolno-pomiarowej. Z zabezpieczenia dla pomiaru napięcia z rozdzielni RAC-PV należy wyprowadzić przewód YKSYFty5x1,5mm² układany natynkowo do zacisków napięciowych listwy kontrolno-pomiarowej. Przewody należy oznaczyć w odległości 2-3m

Szacunkowe długości przewodów:

- YKSYFty7x2,5mm²; L= 8m

- YKSYFty5x1,5mm²; L=8m

Przewody podłączyć bezpośrednio do zacisków przekładników oraz do zacisków listwy kontrolno-pomiarowej bez stosowania dodatkowych listew i złączy. Przewody oznaczyć tabliczkami opisowymi montowanymi co dwa metry na całej długości kabli pomiarowych. Końcówki kabli należy osłonić i przystosować do oplombowania w sposób uniemożliwiający dostęp do poszczególnych żył.

Okablowanie pomiędzy listwą kontrolno-pomiarową a licznikami wykonać:

- obwody prądowe DY 2,5mm² na napięcie 750V,
- obwody napięciowe DY 1,5mm² na napięcie 750V.

Dla prawidłowego funkcjonowania układu pomiarowego należy:

- zapewnić dobre uziemienie poszczególnych elementów układu pomiarowego,
- przewody sygnałowe układać w odległości minimum 0.3 m od kabli i przewodów energetycznych SN,
- nie wolno "przedzwaniać" przy pomocy induktora wszelkich linii podłączonych do systemu,

- przestrzegać wszystkich wymogów zawartych w DTR.

3.2.2. Dobór przekładników po stronie Nn

Moc obliczeniowa:

$P_{max.} = 800,0 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy

$$I_{obl} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi} = \frac{800 \text{ kW}}{\sqrt{3} * 0,4 \text{ kV} * 0,93} = 1241,6 \text{ A}$$

W układzie pomiaru zastosowano przekładniki prądowe wzorcowane :

$I_n = 1250/5\text{A}$ $S_n=7,5\text{VA}$ kl.0.5s FS5

Sprawdzenie warunku prawidłowego doboru przekładników o prądzie pierwotnym

$I_{1N}=1250\text{A}$:

$$0,5I_{1N} \leq I_{obl} \leq 1,2I_{1N}$$

gdzie:

I_{1N} – prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej

I_{obl} – obliczeniowy prąd obciążenia po stronie pierwotnej

$$625\text{A} \leq 1241,6\text{A} \leq 1440\text{A}$$

Warunek został spełniony

Dobór mocy przekładników prądowych

Warunek do spełnienia:

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

$$S_{obc} = S_{Li} + S_p + S_{sw}$$

S_{obc} - obciążenie rzeczywiste rdzenia przekładnika prądowego

S_{Li} - obciążenie analizatora,

S_k - straty mocy na przewodach,

S_s - straty mocy na rezystancji styków w części wewnętrznej rozdzielni

Dane:

Odległość do licznika – 8m

Prąd $I = 5A$

Dobrano przewody: DY 2,5 mm²

Pobór mocy analizatora, obwody prądowe: $S_{Li} = 1,5VA$

Straty mocy na zestykach:

$$S_z = I^2 * R_z = (5A)^2 * 0,05\Omega = 25A * 0,05\Omega = 1,25VA$$

Straty mocy na przewodach:

$$S_k = I^2 * \frac{l}{s * \gamma} = (5A)^2 * \frac{8m}{2,5mm^2 * 56 \frac{m}{\Omega * mm^2}} = 1,428VA$$

Łączne straty mocy:

$$S_{obc} = S_p + S_z + S_k = 1,5VA + 1,25VA + 1,428VA = 4,178VA$$

Stąd:

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

$$0,25 * 7,5VA \leq 4,178VA \leq 7,5VA$$

$$1,875VA \leq 4,178VA \leq 7,5VA$$

Warunek spełniony

3.3. Zestawienie materiałów

Lp	Nazwa		Jedn.	Ilość
1	Tablica licznikowa TPB wyposażona zgodnie z projektem		kpl.	1
2	Przekładniki prądowe nN 1250/5A Sn=7,5VA kl.0,5 FS5		szt.	3

4. TELEMCHANIKA

4.1. Założenia projektowe

Zgodnie z warunkami przyłączenia w zakresie telemechaniki i łączności instalacja powinna umożliwiać:

- a. Telesygnalizację łączników biorących udział w wyprowadzeniu mocy z jednostki wytwórczej oraz łączników generatorów,
- b. Telepomiar prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej w polu zasilającym rozdzielnicę SN Podmiotu przyłączanego oraz na zaciskach jednostki wytwórczej (pomiar brutto).
- c. Łączność z TAURON Dystrybucja realizowaną w oparciu o system TETRA

4.2. Zastosowane rozwiązania

Aby zrealizować powyższe założenia projektowe należy:

1. Dla zrealizowania telepomiarów strony SN należy w rozdzielni SN wymienić istniejące przekładniki prądowe i napięciowe na nowe wielouzwojeniowe oraz wprowadzić do zabezpieczenia Bel_Plus_OZE pomiar napięć oraz prądów strony SN.
2. Dla zrealizowania telepomiarów strony nN należy w szafie RG-PV zabudować przekładniki prądowe oraz wprowadzić do zabezpieczenia Bel_Plus_OZE pomiar napięć fazowych oraz prądów strony nN.
3. Dla zrealizowania dwubitowej sygnalizacji łączników należy w szafie RTEL-PV zabudować zabezpieczenia Bel_Plus_OZE, do którego wprowadzić stany położenia wyłącznika QN1.
4. Telesterowanie na załączenie i wyłączenie wyłącznika QN1 zrealizowane będzie poprzez sterownik telemechaniki SPV firmy Apator zabudowany w szafie RTEL-PV oraz zabezpieczenie Bel_Plus_OZE.
5. Współpraca projektowanych urządzeń telemechaniki z systemem dyspozytorskim TAURON realizowana będzie przez zabudowany w szafie RTEL-PV sterownik telemechaniki SPV oraz komunikację w systemie TETRA (antena zabudowana na ścianie budynku zakładu). Sterownik ten jest urządzeniem, które zapewnia łączność wielu urządzeń pracujących w różnych protokołach komunikacyjnych z systemem nadzoru OSD. Dane konwertowane są na protokół transmisji danych DNP3. Niezbędne prace konfiguracyjne i edycyjne w systemie nadrzędnym, sterowniku obiektowym zostaną wykonane przez wykonawcę inwestycji. Wykaz sygnałów sterowań, sygnalizacji, pomiarów przekazywanych do SCADA TD S.A. przedstawiono w tabeli nr 1

4.3. Rozdzielnica RAC-PV

Projektowana rozdzielnica RAC-PV1 zostanie zlokalizowana w budynku Stacji transformatorowej ST-1. Rozdzielnica RAC-PV złożona będzie z:

- ✓ wyłącznika kompaktowego o prądzie znamionowym 1000A, z napędem elektrycznym i wyzwalaczem podnapięciowym,
- ✓ ogranicznika przepięć typu I+II o prądzie impulsowym 12,5kA,
- ✓ rozłącznika listwowego NH-1 (wkładki gG 160A) - zabezpieczenie obwodu ogranicznika,
- ✓ rozłączników listwowych NH-1 (wkładki gG 250A) – zabezpieczenie obwodów zasilania falowników,
- ✓ 3 przekładników prądowych nN BPnN firmy Bezpól, 1250/5A, 10VA, kl. 5P5 – zasilanie zabezpieczenia BELL Plus OZE,
- ✓ 3 przekładników prądowych nN BPnN firmy Bezpól, 1250/5A, 5VA, kl. 5P5 – zasilanie analizatora parametrów sieci,

Wszystkie aparaty zamontowane w rozdzielnicach PV powinny posiadać wytrzymałość zwarciovą minimum 50kA.

4.4. Szafa telemechaniki RTEL-PV

W pomieszczeniu rozdzielni głównej, obok projektowanej rozdzielniczy zasilającej instalacje fotowoltaiczna RAC-PV przewidziano montaż szafy telemechaniki RTEL-PV. Szafa ta oparta będzie na typowym rozwiązaniu firmy APATOR S. A.

W szafie RTEL-PV znajdują się obwody pomocnicze AC, sterownik połowy BEL Plus OZE, analizator parametrów sieci oraz zasilacz buforowy o napięciu gwarantowanym 24VDC.

Podstawowe funkcje zabezpieczeniowe spełnia logika zaimplementowana w falownikach. Wyłącznik wraz ze sterownikiem połowym są zabezpieczeniami rezerwowymi od nieprawidłowej pracy instalacji.

W przypadku zadziałania zabezpieczenia BEL Plus OZE, możliwe jest ponowne załączenie instalacji fotowoltaicznej przy uzyskaniu odpowiednich paramentów częstotliwości i napięcia po min. 120 sekundach.

Obwody prądu stałego zasilane są z zasilacza buforowego o napięciu wyjściowym 24VDC. Projektowany zasilacz ma dedykowane zaciski prądu stałego do podłączenia akumulatorów jako rezerwowe źródło zasilania do 8 godzin pracy. W rozdzielniczy PV w części 230VAC projektowane są urządzenia do utrzymania odpowiedniej temperatury w środku szafy telemechaniki (termostat, wentylator, grzałka).

4.5. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej

4.5.1. Zabezpieczenie podstawowe

Jako zabezpieczenie podstawowe od pracy wyspowej wykorzystano funkcje inwerterów. Programy inwerterów zawierają funkcje nadzoru sieci zasilającej. Funkcje te wykorzystywane są do odłączenia falowników od sieci w przypadku wystąpienia zakłóceń.

Nastawy dla falowników należy wykonać wg tabeli nr 1.

4.5.2. Zabezpieczenie dodatkowe

Jako zabezpieczenie dodatkowe instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano sterownik połowy BEL Plus OZE produkcji Apator S.A.. Zabezpieczenie cyfrowe działa na otwarcie/zamknięcie wyłącznika QN1 w rozdzielnicy RAC-PV. Pomiar napięć fazowych do celów zabezpieczeniowych wykonany jest po stronie nN. Pomiar prądu zrealizowany jest po stronie nN za pomocą przekładników prądowych 1250/5 A/A

4.6. Obliczenia nastaw zabezpieczeń realizowanych przez BEL Plus OZE

a) Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne.

Prąd znamionowy wynikający z mocy instalacji fotowoltaicznej może maksymalnie wynieść:

$$I_{obl} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi} = \frac{600 \text{ kW}}{\sqrt{3} * 0,4 \text{ kV} * 0,93} = 931,21 \text{ A}$$

Wartość rozruchowa dla zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego $I > t$ wynosi więc:

$$I_r = \frac{k_b * I_{max}}{k_p * \vartheta} = \frac{1,6 * 931,21}{0,95 * 250} = 6,27 \text{ A}$$

W przekaźniku zabezpieczeniowym BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego na wartość wtórną 7,0A (wartość pierwotna $1,4 \text{ In} = 1750 \text{ A}$). Czas działania zabezpieczenia $t = 0,3 \text{ s}$.

b) Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne.

Zgodnie z warunkami przyłączenia prąd zwarcia trójfazowego w rozdzielni SN wynosi 8,6kA (moc zwarcia w miejscu przyłączenia wynosi więc 210,1MVA). Reaktancja transformatora zabudowanego w stacji $X_t = 2,65 [\Omega]$

Aby znaleźć maksymalny prąd zwarcia po stronie DN transformatora obliczamy reaktancję systemu elektroenergetycznego:

$$X_s = \frac{1,1 * U_n^2}{S_z}$$

gdzie:

U_n – napięcie znamionowe sieci [kV],

S_z – moc zwarcia w miejscu przyłączenia [MVA],

$$X_s = \frac{1,1 * 15^2}{210,1} = 1,18\Omega$$

Maksymalny prąd zwarcia po stronie DN transformatora wynosi:

$$I_{z3f} = \frac{1,1 * U_n}{\sqrt{3} * (X_t + X_s)} = \frac{1,1 * 15}{\sqrt{3} * (2,65 + 1,18)} = 2,49kA$$

Stąd:

$$I_r = \frac{1,1 * 2490}{0,95 * 250} = 11,6A$$

W przekaźniku zabezpieczeniowym BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego na wartość wtórną 12A (wartość pierwotna 2,4In = 3000A). Czas działania zabezpieczenia $t = 0,05s$.

c) Zabezpieczenie nadnapięciowe stopień 1 $U > t$.

Napięciem znamionowym U_n jest napięcie fazowe strony nN ($U_n = 0,4kV$). W przekaźniku BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego stopnia 1:

$$U1 = 1,1U_n = 1,1 * 0,4kV = 0,44kV$$

Czas działania zabezpieczenia $t = 1,0s$. Ponowne załączenie wyłącznika następuje automatycznie po powrocie napięcia do wartości znamionowych i zwłoce czasowej 120 sekund.

d) Zabezpieczenie nadnapięciowe stopień 2 $U >> t$.

Napięciem znamionowym U_n jest napięcie fazowe strony nN ($U_n = 0,4kV$). W przekaźniku BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego stopnia 2:

$$U2 = 1,15U_n = 1,15 * 0,4kV = 0,46kV$$

Czas działania zabezpieczenia $t = 0,2s$. Ponowne załączenie wyłącznika następuje automatycznie po powrocie napięcia do wartości znamionowych i zwłoce czasowej 120 sekund.

e) Zabezpieczenie podnapięciowe $U < t$.

Napięciem znamionowym U_n jest napięcie fazowe strony nN ($U_n = 0,4kV$). W przekaźniku BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego stopnia:

$$U_1 = 0,85U_n = 0,85 \cdot 0,4kV = 0,34kV$$

Czas działania zabezpieczenia $t = 1,5s$. Ponowne załączenie wyłącznika następuje automatycznie po powrocie napięcia do wartości znamionowych i zwłoce czasowej 120 sekund.

f) Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe $f > t$.

W przekaźniku BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia nadczęstotliwościowego:

$$f_1 = 51,0Hz$$

Czas działania zabezpieczenia $t = 0,2s$. Ponowne załączenie wyłącznika następuje automatycznie po powrocie częstotliwości do wartości znamionowych i zwłoce czasowej 120 sekund.

g) Zabezpieczenie podczęstotliwościowe $f < t$.

W przekaźniku BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia podczęstotliwościowego:

$$f_1 = 47,5Hz$$

Czas działania zabezpieczenia $t = 0,2s$. Ponowne załączenie wyłącznika następuje automatycznie po powrocie częstotliwości do wartości znamionowych i zwłoce czasowej 120 sekund.

h) Zabezpieczenie df/dt .

W przekaźniku BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia df/dt na wartość 1,5Hz/sek. Czas działania zabezpieczenia $t = 0,2s$. Ponowne załączenie wyłącznika następuje automatycznie po powrocie częstotliwości do wartości znamionowych i zwłoce czasowej 120 sekund.

Nastawy dla sterownika polowego należy wykonać wg poniższej tabeli. Napięcia i prądy dla zabezpieczeń nadprądowego zwłocznego $I > t$ i bezzwłocznego $I > t$, dla zabezpieczeń podnapięciowego $U < t$, nadczęstotliwościowego $f > t$, podczęstotliwościowego $f < t$ oraz od

szybkości zmian częstotliwości mierzone po stronie nN. Napięcia dla zabezpieczeń nadnapięciowego $U>t$ i $U>>t$ mierzone po stronie nN.

i) Zabezpieczenie zerowonapięciowe.

Wartością mierzoną dla celów tego zabezpieczenia jest napięcie sieci 15kV uzwojenia przekładników napięciowych połączonych w układ otwartego trójkąta ($U_n=100V$). W przełączniku BEL Plus OZE należy ustawić parametry zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego:

$$3U_o = 0,15U_n = 15V$$

Czas działania zabezpieczenia $t = 9,0s$. Ponowne załączenie wyłącznika następuje automatycznie po powrocie napięcia do wartości znamionowych i zwłoce czasowej 120 sekund.

Tabela nr 1 – Nastawy zabezpieczeń

Miejsce zabudowania zabezpieczenia	Typ zabezpieczenia	Funkcja zabezpieczenia	Nastawa	Czas działania	Tryb pracy
Falowniki	Zabezpieczenie podstawowe (firmowe zabezpieczenie falowników)	$U<$	$0,9U_n = 360V$	0,1s	wyłączenie
		$U>$ stopień 1	$1,1U_n = 440V$	0,1s	wyłączenie
		$U>$ stopień 2	$1,15U_n = 460V$	0,1s	wyłączenie
		$f<$	49,5Hz	0,0s	wyłączenie
		$f>$	50,5Hz	0,0s	wyłączenie
		df/dt	1,0Hz/s	0,1s	wyłączenie
		LFSM-O	50,2Hz	-	wyłączenie
		Statyzm	5%	-	wyłączenie
Rozdzielnia RTEL-PV1	Zabezpieczenie dodatkowe (BEL Plus OZE)	$U<$	$0,9U_n = 360V$	0,1s	Wyłączenie Qn1
		$U>$ stopień 1	$1,1U_n = 440V$	0,1s	Wyłączenie Qn1
		$U>$ stopień 2	$1,15U_n = 460V$	0,1s	Wyłączenie Qn1
		$f<$	49,5Hz	0,0s	Wyłączenie Qn1
		$f>$	50,5Hz	0,0s	Wyłączenie Qn1
		df/dt	1,0Hz/s	0,1s	Wyłączenie Qn1
		$I>t$	1750A/7,0A	0,3s	Wyłączenie Qn1
		$I>>t$	3000A/12,0A	0,05s	Wyłączenie Qn1
		$3U_o$ (strona SN)	15V	9,0s	Wyłączenie Qn1

Czas do ponownego załączenia to 70 s. dla pierwszego inwertera
pozostałe inwertery załączenie kaskadowe co 30 s.

Automatyka zabezpieczeniowa została zaprojektowana tak, aby w przypadku uszkodzenia zabezpieczenia oraz zaniku napięcia sterowniczego nastąpiło automatyczne wyłączenie wyłącznika QN1 w rozdzielnicy RAC-PV. Wyłączenia zrealizowane zostanie poprzez cewkę podnapięciową wyłącznika niskiego napięcia.

Sygnalizacje i sterowania z BEL Plus OZE

Sterownik polowy rejestruje:

- ✓ uszkodzenie zasilania napędu wyłącznika QN1;
- ✓ uszkodzenie/zadziałanie ogranicznika przepięć;
- ✓ uszkodzenie obwodu pomiaru napięcia;
- ✓ uszkodzenie obwodu zasilania prostownika;
- ✓ uszkodzenie baterii zasilacza buforowego;
- ✓ odczyt stanu rozłącznika (otwarty/zamknięty);
- ✓ kontrolę napięcia obwodów AC;
- ✓ kontrolę napięcia sterowania 24VDC;
- ✓ lokalne załączenie/otwarcie wyłącznika z elewacji szafy RTEL-PV1.

Tabela nr 2 – TeleSygnalizacja

LP	Urządzenie	Standard Tauron	DNP	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Nazwa sygnału	Symbol	Nazwa stanu zał (1)	Nazwa stanu wyt (0)	Uwagi
1	BelPlus OZE	S0140	01				Łączność zerwana			skasowny	Sygnał generowany przez system OSD
2	BelPlus OZE	S1239	02	15 kV	TR	3	Wyłącznik	SQ0	załączony	wyłączony	Ex
3	BelPlus OZE	S0321	03	15 kV	TR	3	Wyłącznik – błąd położenia	SQ0		skasowany	Ex
4	BelPlus OZE	S1217	04	15 kV	TR	3	Rozłącznik	SQ1	załączony	wyłączony	Ex
5	BelPlus OZE	S0253	05	15 kV	TR	3	Rozłącznik – błąd położenia	SQ1		skasowany	Ex
6	BelPlus OZE	S1239	06	400 V	TR		Wyłącznik nN	QN1	załączony	wyłączony	Ex
7	BelPlus OZE	S0321	07	400 V	TR		Wyłącznik Nn - błąd położenia	QN1		skasowany	Ex
8	BelPlus OZE	S0321	08	400 V	TR		Wyłącznik nN – blokada sterowania	QN1	brak zgody na pracę	zgoda na pracę	blokada załączenia wyłącznika po sterowaniu na wyłączenie przez OS
9	BelPlus OZE	S1239	09	400 V	TR		Rozłącznik nN	QN2	załączony	wyłączony	Ex
10	BelPlus OZE	S0321	10	400 V	TR		Rozłącznik Nn - błąd położenia	QN2		skasowany	Ex
11	BelPlus OZE	S1022	11				Automatyka SPZ		zablokowana	odblokowana	

LP	Urządzenie	Standard Tauron	DNP	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Nazwa sygnału	Symbol	Nazwa stanu zał (1)	Nazwa stanu wył (0)	Uwagi
12	BelPlus OZE	S0063	12				Aw			skasowany	Awaryjne wyłączenie z zabezpieczenia
13	SPV RM		13				Zabezpieczenie – łączność zerwana			skasowany	Sygnał generowany przez SPV RM
14	SPV RM		14				DataMenager – łączność zerwana			skasowany	Sygnał generowany przez SPV RM
15	SPV RM		15				Uszkodzenie zabezpieczenia lub zanik napięcia sterowniczego			skasowany	Sygnał generowany przez SPV RM

Tabela nr 3 – TeleSterowania

LP	Urządzenie	Standard Tauron	DNP	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Nazwa sygnału	Symbol	Sterowanie (1)	Sterowanie (0)	Uwagi
1	BelPlus OZE	S1239	01	400 V	TR		Wyłącznik nN	QN1	załacz		
2	BelPlus OZE	S1239	02	400 V	TR		Wyłącznik Nn	QN1		wyłącz	
3	BelPlus OZE	S0320	03	400 V	TR		Wyłącznik - blokada sterowania	QN1	blokada sterowania na załączenie		Świadome zablokowanie przez OSD możliwości załączenia wyłącznika przez obsługę PPM
4	BelPlus OZE	S0320	04	400 V	TR		Wyłącznik - blokada sterowania	QN1		zdjęcie blokady sterowania	Świadome odblokowanie przez OSD możliwości załączenia wyłącznika przez obsługę PPM.
5	BelPlus OZE	S1022	05				Automatyka SPZ		zablokuj		
6	BelPlus OZE	S1022	06				Automatyka SPZ			odblokuj	
7	BelPlus OZE		07				Kasowanie zabezpieczenia		skasuj		

LP	Urządzenie	Standard Tauron	DNP	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Nazwa sygnału	Symbol	Sterowanie (1)	Sterowanie (0)	Uwagi
8	DATA Manager		08	400 V	PV		Nastawa mocy czynnej	PZ	ustaw		
9	DATA Manager		09	400 V	PV		Nastawa mocy biernej	QZ	ustaw		

Blokada załączenia wyłącznika nn może być realizowana przez BELPLUS_OZE na dwa sposoby:

- ustawiana jest po każdym sterowaniu zdalnym na wyłącz wysłanym przez dyspozytora
- ustawiana jest przez dedykowane telepolecenie - **Blokada załączenia nn - ustaw**

Komplementarnym telepoleceniem do wyżej opisanej blokady jest dostępne w BELPLUS_OZE sterowanie **Blokada załączenia - skasuj**

Lista sygnałów pomiarowych

Zgodnie z warunkami przyłączenia dla przyłączenia do sieci instalacji fotowoltaicznej

należy wykonać telemechanikę obejmującą:

- pomiar prądów falowników (trójfazowo),
- pomiar napięć falowników (trójfazowo),
- pomiar mocy czynnej i biernej falowników,

Tabela nr 3 – Lista sygnałów pomiarowych

LP	Urządzenie	Standard Tauron	DNP	Napięcie	Kierunek	Numer pola	Nazwa pomiaru	Miano	Dokładność pomiaru	Symbol
1	BelPlus OZE	M0034	01	15 kV	TR	3	Prąd fazy L1	A	0.0	IL1
2	BelPlus OZE	M0034	02	15 kV	TR	3	Prąd fazy L2	A	0.0	IL2
3	BelPlus OZE	M0034	03	15 kV	TR	3	Prąd fazy L3	A	0.0	IL3
4	BelPlus OZE	M0019	04	15 kV	TR	3	Napięcie fazy L1	kV	0.0	UL1
5	BelPlus OZE	M0019	05	15 kV	TR	3	Napięcie fazy L2	kV	0.0	UL2
6	BelPlus OZE	M0019	06	15 kV	TR	3	Napięcie fazy L3	kV	0.0	UL3
7	BelPlus OZE	M0020	07	15 kV	TR	3	Napięcie międzyfazowe U12	kV	0.0	UL12
8	BelPlus OZE	M0020	08	15 kV	TR	3	Napięcie międzyfazowe U23	kV	0.0	UL23

LP	Urządzenie	Standard Tauron	DNP	Napięcie	Kierunek	Numer pola	Nazwa pomiaru	Miano	Dokładność pomiaru	Symbol
9	BelPlus OZE	M0020	09	15 kV	TR	3	Napięcie międzyfazowe U31	kV	0.0	UL31
10	BelPlus OZE	M0017	10	15 kV	TR	3	Moc czynna P	MW	0.00	P
11	BelPlus OZE	M0015	11	15 kV	TR	3	Moc bierna Q	MVAr	0.00	Q
12	BelPlus OZE	M0004	12	15 kV	TR	3	Częstotliwość	Hz	0.0	f
13	BelPlus OZE	M0053	13	15 kV	TR	3	Współczynnik mocy	liczba	0.0	cosfi
14	DATA Manager	M009.1	14	400 V	PV		Liczba falowników pracujących			
15	DATA Manager	M009.3	15	400 V	PV		Liczba falowników gotowych do pracy			
16	DATA Manager	M009.2	16	400 V	PV		Liczba falowników odstawionych			
17	DATA Manager	M0055	17	400 V	PV		Moc czynna wszystkich falowników	MW	0.0	PZ

LP	Urządzenie	Standard Tauron	DNP	Napięcie	Kierunek	Numer pola	Nazwa pomiaru	Miano	Dokładność pomiaru	Symbol
18	DATA Manager	M0054	18	400 V	PV		Moc bierna wszystkich falowników	MVAr	0.0	QZ
19	DATA Manager	M0017	19	400 V	PV		Moc czynna P	MW	0.0	P
20	DATA Manager	M0015	20	400 V	PV		Moc bierna Q	MVAr	0.0	Q
21	DATA Manager	M0053	21	400 V	PV		Współczynnik mocy	liczba		cosfi
22	DATA Manager	M0027	22	400 V	PV		Poziom nasłonecznienia	W/m2	0.0	W/m2
23	DATA Manager	M0049	23	400 V	PV		Temperatura powietrza	st. C	0.0	T

4.7. Obliczenia przekładników

Dobór przekładników po stronie nN (zabezpieczenie BELL Plus OZE i analizatora parametrów sieci)

Moc obliczeniowa:

$P_{max.} = 200,0 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy

$$I_{obl} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi} = \frac{800 \text{ kW}}{\sqrt{3} * 0,4 \text{ kV} * 0,93} = 1241,6 \text{ A}$$

W układzie pomiaru zastosowano przekładniki prądowe wzorcowane :

$I_n = 1250/5\text{A}$ $S_n=7,5\text{VA}$ kl.5P5 FS5

Sprawdzenie warunku prawidłowego doboru przekładników o prądzie pierwotnym $I_{1N}=300\text{A}$:

$$0,5I_{1N} \leq I_{obl} \leq 1,2I_{1N}$$

gdzie:

I_{1N} – prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej

I_{obl} – obliczeniowy prąd obciążenia po stronie pierwotnej

$$625\text{A} \leq 1241,6\text{A} \leq 1440\text{A}$$

Warunek został spełniony

Dobór mocy przekładników prądowych

Warunek do spełnienia:

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

$$S_{obc} = S_{Li} + S_p + S_{sw}$$

S_{obc} - obciążenie rzeczywiste rdzenia przekładnika prądowego

S_{Li} - obciążenie analizatora,

S_k - straty mocy na przewodach,

S_s - straty mocy na rezystancji styków w części wewnętrznej rozdzielni

Dane:

Odległość do analizatora – 8m

Prąd $I = 5A$

Dobrano przewody: DY 2,5 mm²

Pobór mocy analizatora, obwody prądowe: $S_{Li} = 1,5VA$

Straty mocy na zestykach:

$$S_z = I^2 * R_z = (5A)^2 * 0,05\Omega = 25A * 0,05\Omega = 1,25VA$$

Straty mocy na przewodach:

$$S_k = I^2 * \frac{l}{s * \gamma} = (5A)^2 * \frac{8m}{2,5mm^2 * 56 \frac{m}{\Omega * mm^2}} = 1,428VA$$

Łączne straty mocy:

$$S_{obc} = S_p + S_z + S_k = 1,5VA + 1,25VA + 1,428VA = 4,178VA$$

Stąd:

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

$$0,25 * 7,5VA \leq 4,178VA \leq 7,5VA$$

$$1,875VA \leq 4,178VA \leq 7,5VA$$

Warunek spełniony

4.8. Wytyczne montażowe

Każdy z zainstalowanych sprzętów, należy umieścić w szafach/rozdzielnicach wg załączonych rysunków technicznych. Oznaczenia urządzeń powinny znajdować się na obudowie aparatu lub miejscu przeznaczonym na opis. Każdą listwę zaciskową, należy oznaczyć jak na schematach. Rozdzielnice powinny posiadać na swojej elewacji tabliczki identyfikacyjne.

Końcówki przewodów oznaczone są poprzez adres wskazujący drugi koniec realizowanego połączenia składający się z oznaczenia rozdzielnicy, listwy, numer zacisku.

Wiązki przewodów obwodów wtórnych, wiązki przewodów obwodów między rozdzielnicami, należy oznaczyć oznaczniakiem kabla z czytelnym opisem relacji.

Każdą listwę zaciskową należy oznaczyć zgodnie ze schematem połączeń:

- ✓ listwa X1 – listwa obwodów prądowych;
- ✓ listwa X2 – listwa obwodów napięciowych;
- ✓ listwa XBO – listwa obwodów sterowniczych;
- ✓ listwa XBI – listwa obwodów sygnalizacyjnych;
- ✓ listwa XAI – listwa obwodów pomiarowych;
- ✓ listwa XZ- listwa obwodów AC
- ✓ listwa XZAS – listwa obwodów DC.

Złączki przelotowe stosowane na listwy montażowe o różnych potencjałach, zakończenia listew, należy oddzielić od siebie przekładkami izolacyjnymi.

Rozdzielnic RAC-PV należy oprzewodować i wyposażać zgodnie z schematami połączeń. Do oprzewodowania należy zastosować przewody miedziane typu DY-750 lub LgY-750 o przekrojach:

- ✓ obwody napięciowe – przekrój 1,5mm²
- ✓ obwody prądowe – przekrój 2,5mm²
- ✓ obwody sygnalizacyjne – przekrój 1,5mm²

W celu odróżnienia przewodów przy pomiarze napięcia i prądu, należy zastosować przewody o różnych kolorach izolacji.

4.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę od porażen przyjęto:

- ✓ szybkie wyłączenie zasilania;
- ✓ izolowanie części czynnych;

Instalację przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-IEC-60364 dla instalacji o napięciu znamionowym poniżej 1kV. Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. W przypadku niespełniania wymogów normy, należy zastosować środki poprawiające środek ochrony.

5. BLOKADA WYPŁYWU ENERGII DO SIECI

5.1. Opis działania systemu blokady

Projektuje się układ blokady wypływu energii do sieci elektroenergetycznej dystrybutora. W tym celu należy zamontować dodatkowy układ pomiarowy oparty o przekładniki prądowo-napięciowe w punkcie pomiaru energii z OSD oraz analizator energii JANITZA 5216012 UMG604E. Licznik energii należy połączyć za pomocą przewodu komunikacyjnego z urządzeniem wykonawczym po stronie instalacji fotowoltaicznej.

Nastawy systemu zarządzania eksportem należy skonfigurować w wymiarze „EXPORT ZERO”.

Działanie systemu:

System w stanie ciągłym analizuje kierunek przepływu energii do sieci OSD.

- w sytuacji normalnej jeżeli kierunek przepływu energii jest w stronę Odbiorcy system nie reaguje,
- w momencie generacji energii przez instalację fotowoltaiczną i jej pełną konsumpcję system nie reaguje,
- w sytuacji generacji energii przez system fotowoltaiczny i zmniejszanie się poboru energii z sieci OSD system wchodzi w stan „czuwania” i w przypadku zbliżania się poboru energii z sieci do zera urządzenie wykonawcze podaje do falowników sygnał o konieczności dynamicznego zmniejszania wartości produkcji w celu uniknięcia oddawania energii do sieci. Po zarejestrowaniu ponownego zwiększenia poboru mocy system dynamicznie będzie zwiększał produkcję falowników.

Inwestor zobowiązany jest do przeprowadzenia testów potwierdzających zdolność techniczną do nieprzekraczania mocy przyłączeniowej w zakresie uzgodnionym z TD S. A.

Nastawy systemu blokady wypływu energii do sieci powinny być pod nadzorem TD S. A. np. poprzez plombowanie urządzeń.

5.2. Dobór przekładników

Moc obliczeniowa:

$P_{max.} = 200,0 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy

$$I_{obl} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi} = \frac{800 \text{ kW}}{\sqrt{3} * 0,4 \text{ kV} * 0,93} = 1241,6 \text{ A}$$

W układzie pomiaru zastosowano przekładniki prądowe:

$I_n = 1250/5\text{A}$ $S_n = 7,5\text{VA}$ kl.5P5 FS5

Sprawdzenie warunku prawidłowego doboru przekładników o prądzie pierwotnym

$I_{1N} = 300\text{A}$:

$$0,5I_{1N} \leq I_{obl} \leq 1,2I_{1N}$$

gdzie:

I_{1N} – prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej

I_{obl} – obliczeniowy prąd obciążenia po stronie pierwotnej

$$625\text{A} \leq 1241,6\text{A} \leq 1440\text{A}$$

Warunek został spełniony

Dobór mocy przekładników prądowych

Warunek do spełnienia:

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

$$S_{obc} = S_{Li} + S_p + S_{sw}$$

S_{obc} - obciążenie rzeczywiste rdzenia przekładnika prądowego

S_{Li} - obciążenie analizatora,

S_k - straty mocy na przewodach,

S_s - straty mocy na rezystancji styków w części wewnętrznej rozdzielni

Dane:

Odległość do analizatora – 8m

Prąd $I = 5\text{A}$

Dobrano przewody: DY 2,5 mm²

Pobór mocy analizatora, obwody prądowe: $S_{Li} = 1,5VA$

Straty mocy na zestykach:

$$S_z = I^2 * R_z = (5A)^2 * 0,05\Omega = 25A * 0,05\Omega = 1,25VA$$

Straty mocy na przewodach:

$$S_k = I^2 * \frac{l}{s * \gamma} = (5A)^2 * \frac{8m}{2,5mm^2 * 56 \frac{m}{\Omega * mm^2}} = 1,428VA$$

Łączne straty mocy:

$$S_{obc} = S_p + S_z + S_k = 1,5VA + 1,25VA + 1,428VA = 4,178VA$$

Stąd:

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

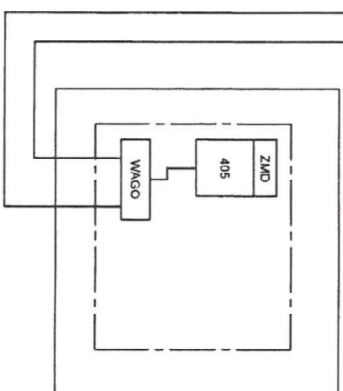
$$0,25 * 7,5VA \leq 4,178VA \leq 7,5VA$$

$$1,875VA \leq 4,178VA \leq 7,5VA$$

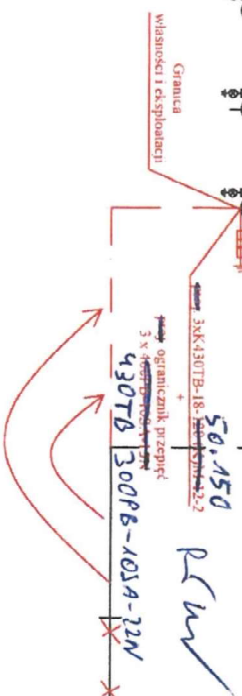
Warunek spełniony

6. UWAGI KOŃCOWE

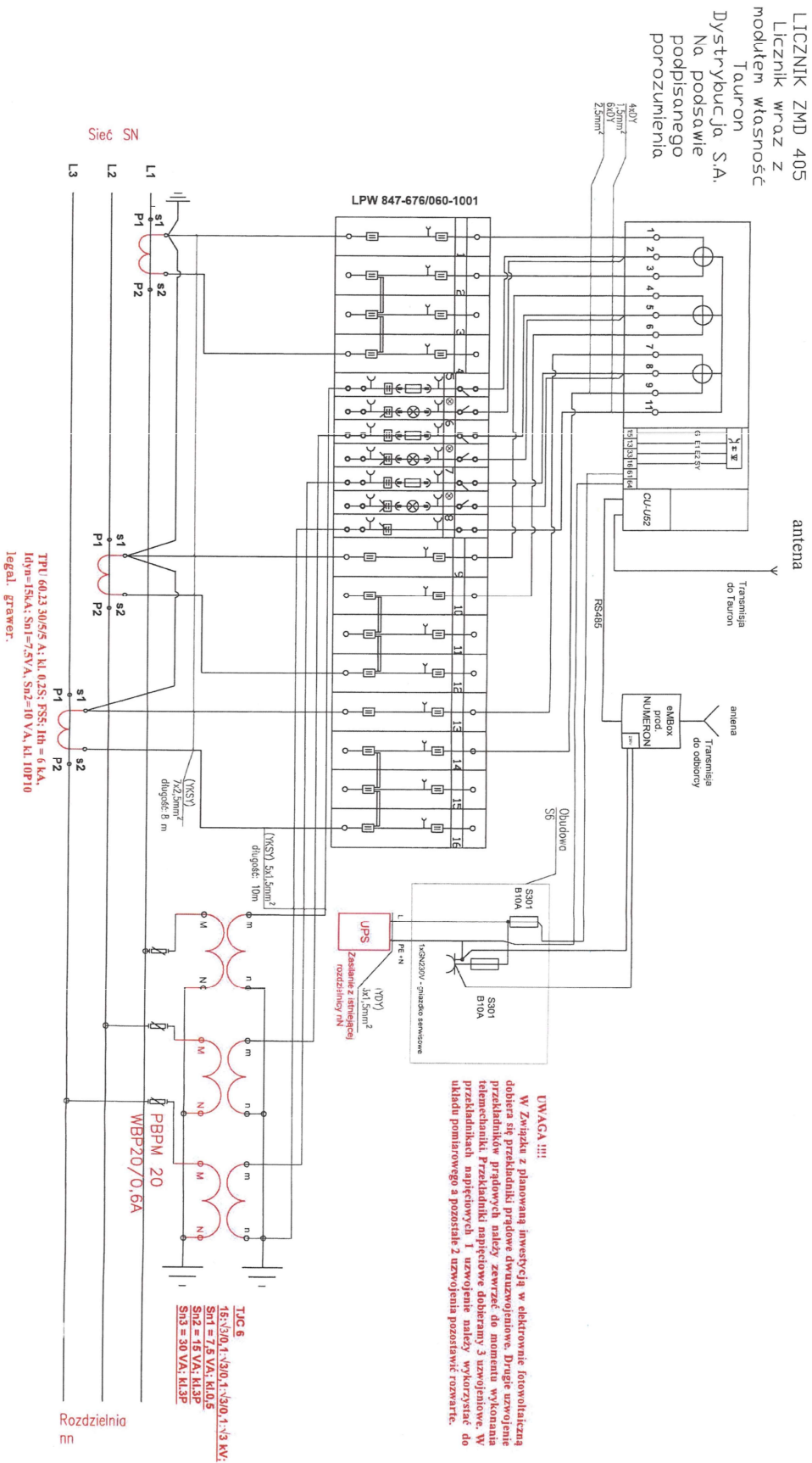
Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać próby, pomiary, badania pomontażowe i funkcyjne w celu sprawdzenia poprawności działania poszczególnych układów. Z pomiarów, badań należy sporządzić odpowiednie protokoły.



ZK-SN-5 typu TPM-24-5 układ LLLL
poza zakresom opracowania
Wykonuje Tauron Dystribucja S.A
Złącze zlokalizowane jest na dziale 87/2
w m. Krzepiec przy ul. Cichej



Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych					
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Obręb: Kuźniczka Dz. nr. 1246					
Inwestor	ENVUN Sp. z o. o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice					
Tytuł rysunku	Schemat ideowy przyłącza do stacji SN/nN nr CZZ57038					
	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Numer rysunku: Rys 1		
Projektant	Andrzej PLACZEKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11				
Sprawdzający	Jarostaw BUBAK	MAP/0045/POOE/13		Data:	01.2025	
				Skala:	— —	
				Format:	A3	
				Numer strony:		

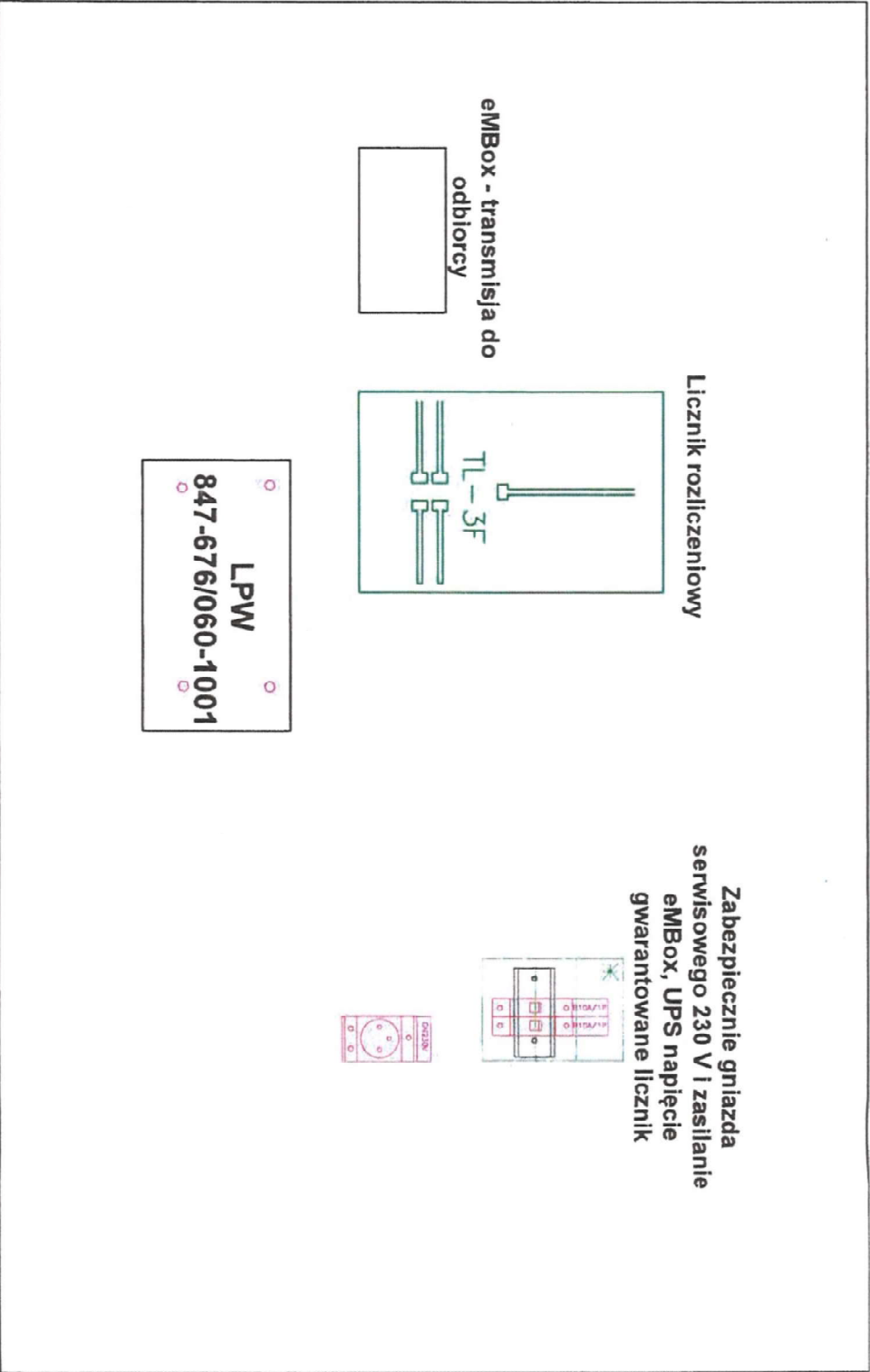


Wydział Pomiarów DCZ/ODP8
Uzgodniono w zakresie układu pomiarowego:

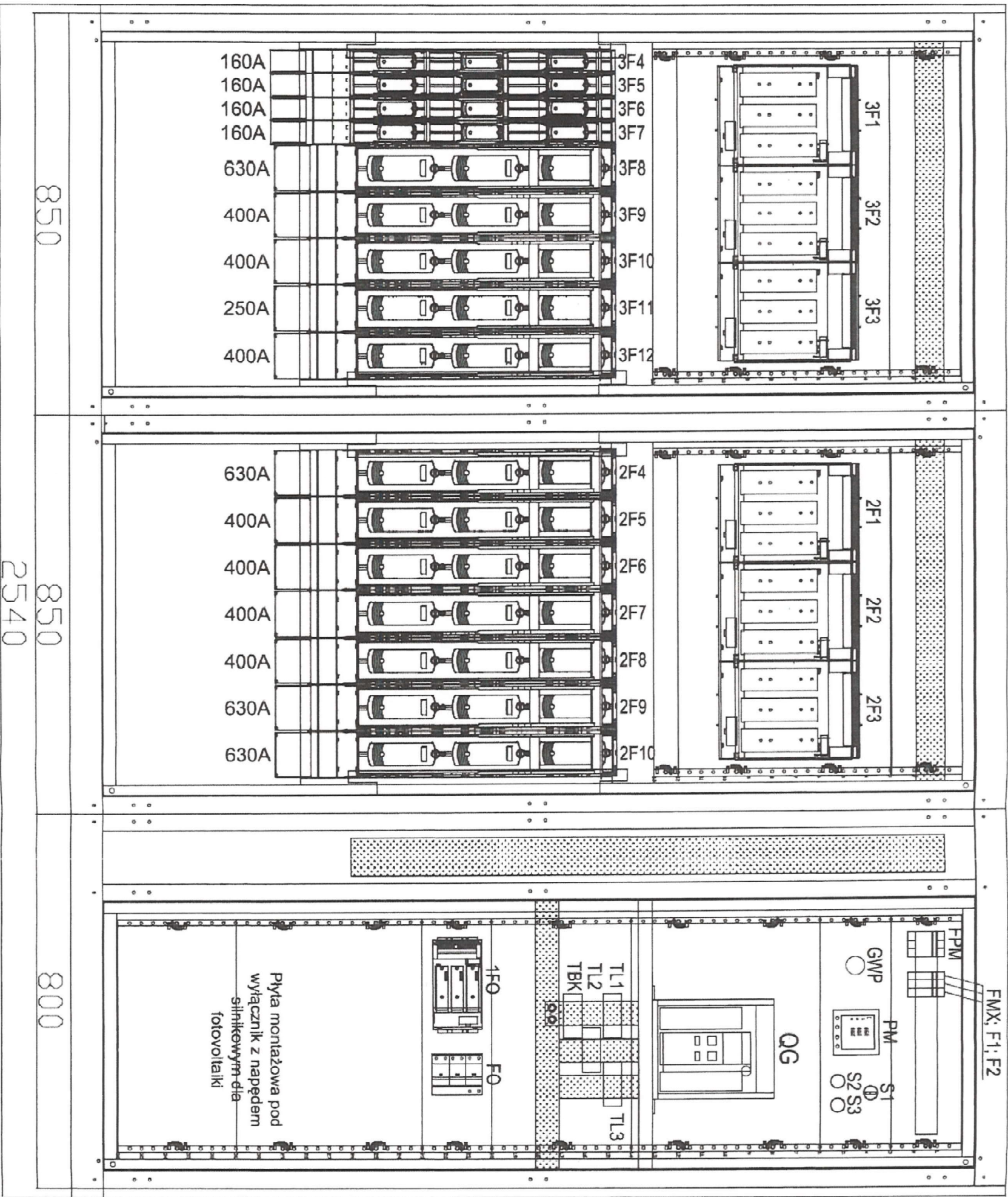
Dn. 2020-02-28 Podpis: *[Signature]*

Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych			
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Obręb: Kuźniczka Dz. nr. 1246			
Inwestor	ENVUN Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice			
Tytuł rysunku	Schemat istniejącego układu pomiarowego			
	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Numer rysunku:
Projektant	Andrzej PLACZKIEWICZ	MAP/0052/PWDE/11		Rys 2
Sprawdzający	Jarostaw BUBAK	MAP/0045/POOE/13		
				Date: 01.2025
				Skala: —
				Format: A3
				Numer strony:

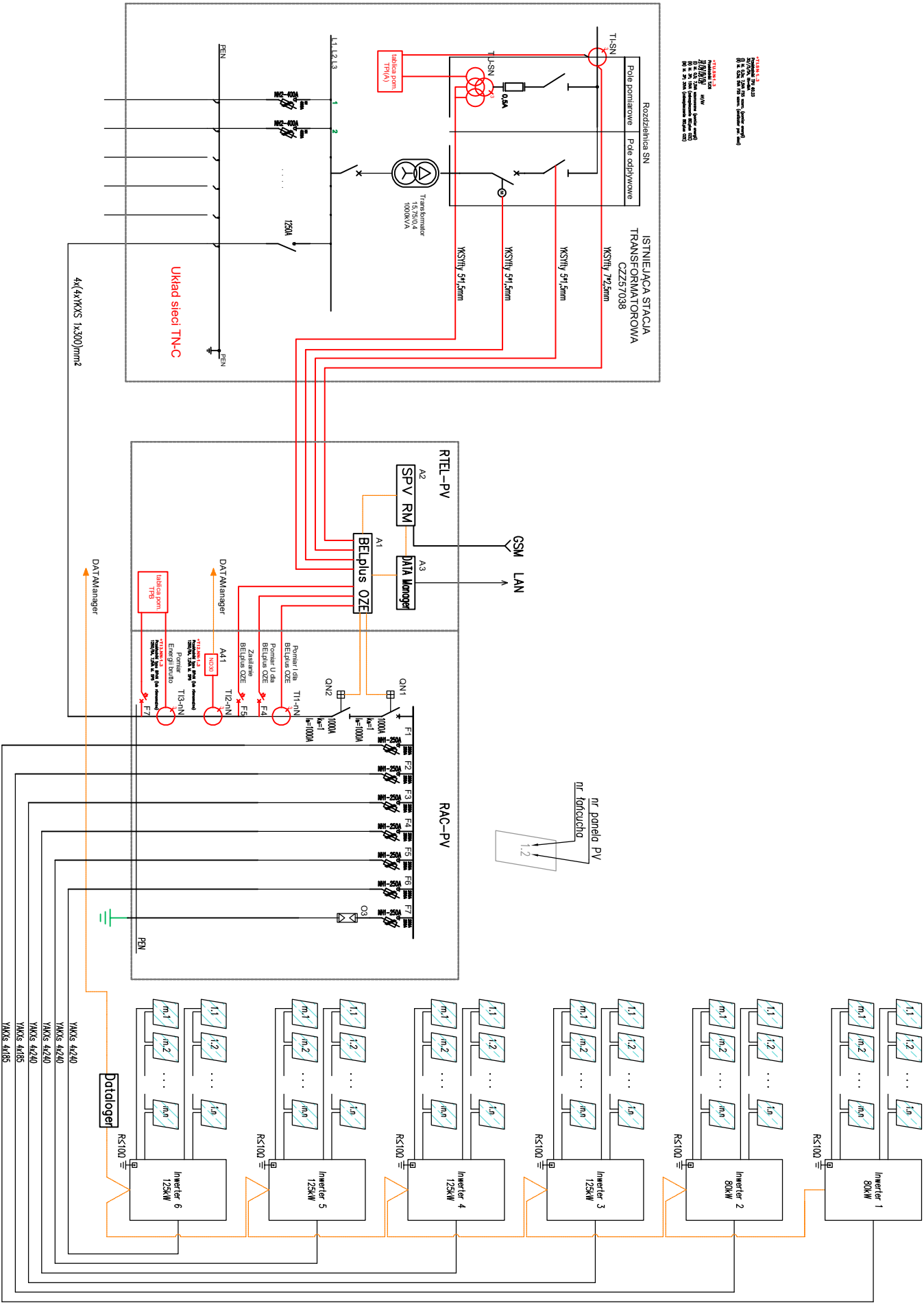
Uchylina tablica licznikowa przystosowana do plombowania



Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych				
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Obręb: Kuźniczka Dz. nr. 1246				
Inwestor	ENVUN Sp. z o. o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice				
Tytuł rysunku	Widok istniejącej tablicy pomiarowej				
	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Numer rysunku:	
Projektant	Andrzej PŁACZKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11		Rys 3	
Sprawdzający	Jarosław BUBAK	MAP/0045/P00E/13		Data:	01.2025
				Skala:	— —
				Format:	A3
				Numer strony:	



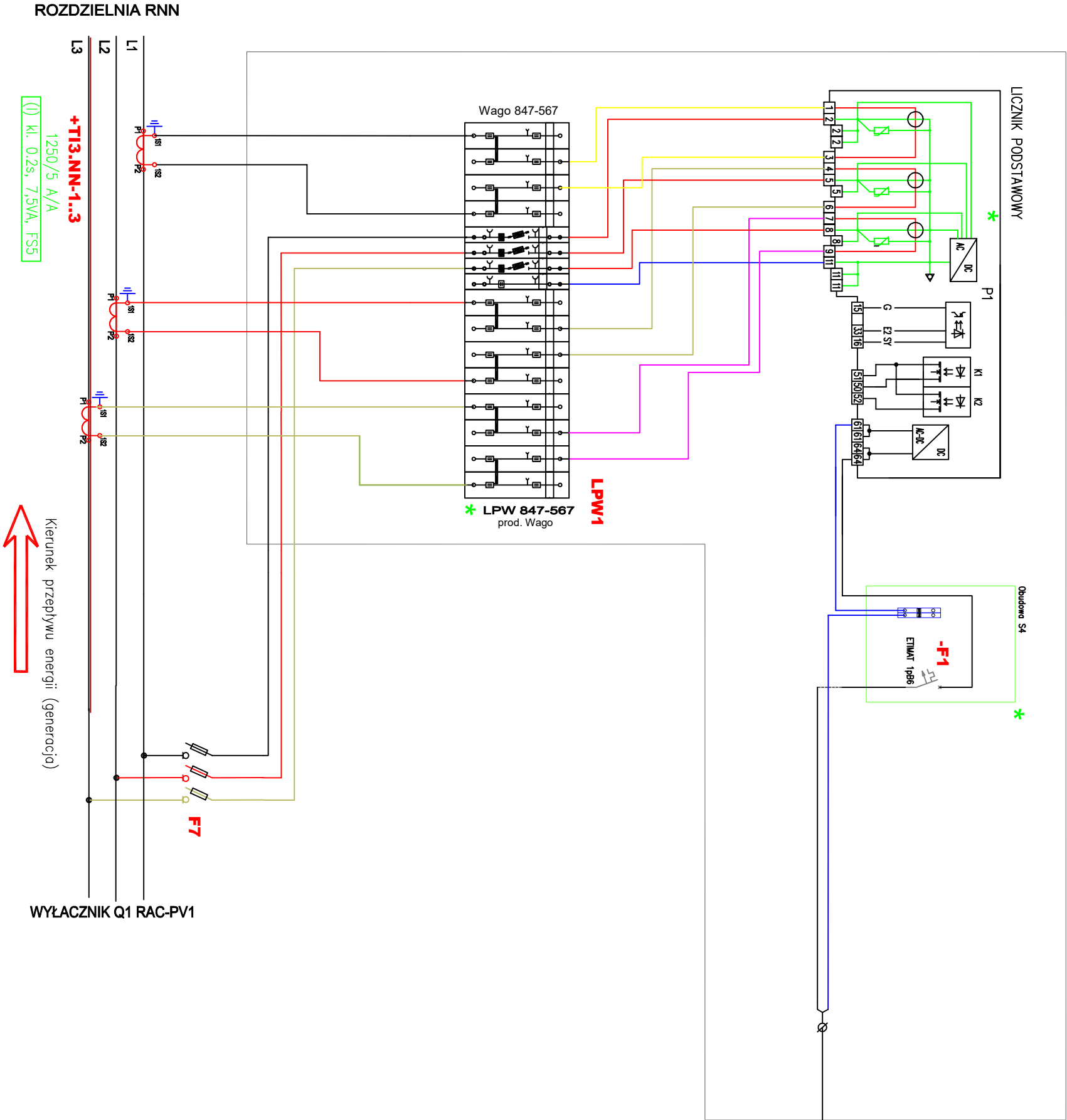
Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych			
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Obręb: Kuźniczka Dz. nr. 1246			
Inwestor	ENVIUN Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice			
Tytuł rysunku	Widok istniejącej rozdzielni nN			
	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Numer rysunku:
Projektant	Andrzej PLACZKIEWICZ	MAP/0052/PWDE/11		Rys 5
Sprawdzający	Jarosław BUBAK	MAP/0045/P00E/13		Data: 01.2025
				Skala: —
				Format: A3
				Numer strony:



Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych		
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Dz. nr. 1246		
Inwestor	ENVUN Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice		
Tytuł rysunku	Schemat zasilania instalacji fotowoltaicznej		
	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Andrzej PŁACZKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11	Rys 6
Sprawdzający	Jarosław BUBAK	MAP/0045/P00E/13	
			Data: 01.2025
			Skala: n.d.
			Format: A3
			Numer strony:

UKŁAD WYPRODUKOWANEJ ENERGII BRUTTO

Tablica pomiarowa TPB



Połączenie urządzeń transmisyjnych – magistrala RS485

Przewody od przekładników do licznika:

- obwody prądowe – YKSyfy 7x2,5mm²
- obwody napięciowe – YKSyfy 5x1,5mm²

Przewody od listwy kontrolno-pomiarowej do licznika:

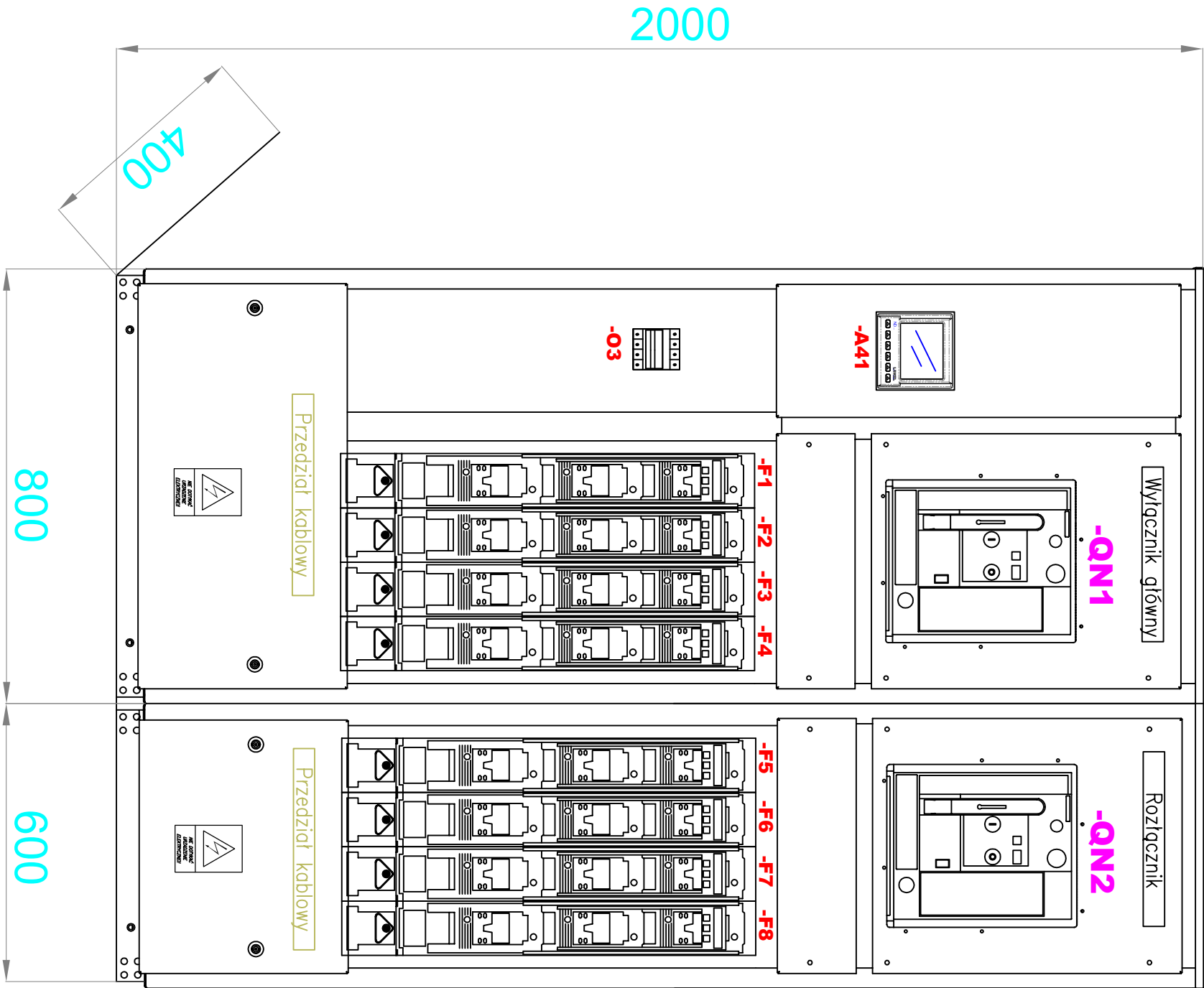
- obwody prądowe – DY 2,5mm²
- obwody napięciowe – DY 1,5mm²

Przewody do zasilania układu pomiarowego YK'zo 3x2,5 mm²

Przekładniki opisać w sposób trwały na obudowie

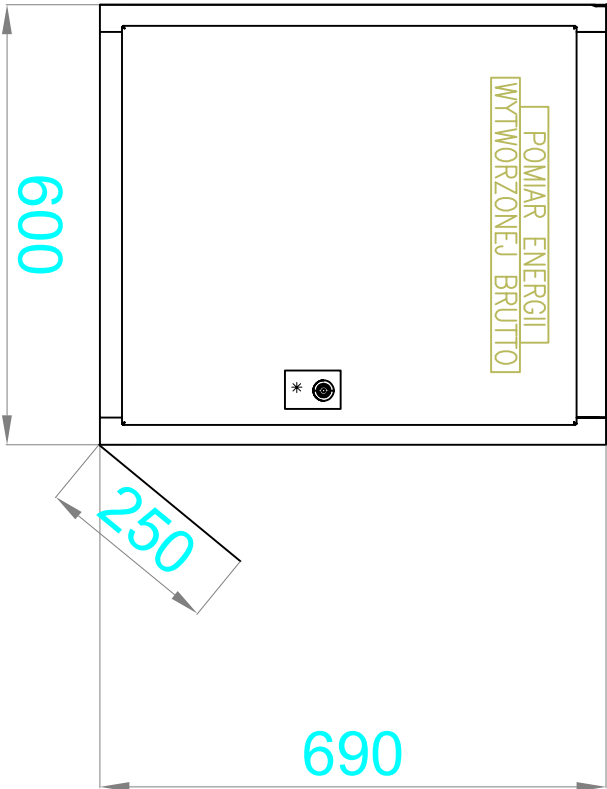
* Elementy przystosowane do plombowania.

Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych			
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Dz. nr. 1246			
Inwestor	ENVUN Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice			
Tytuł rysunku	Schemat układ wyprodukowanej energii brutto			
	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Numer rysunku:
Projektant	Andrzej PŁACZKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11		Rys 7
Sprawdzający	Jarostaw BUBAK	MAP/0045/P00E/13		Data: 01.2025
				Skala: —
				Format: A3
				Numer strony:

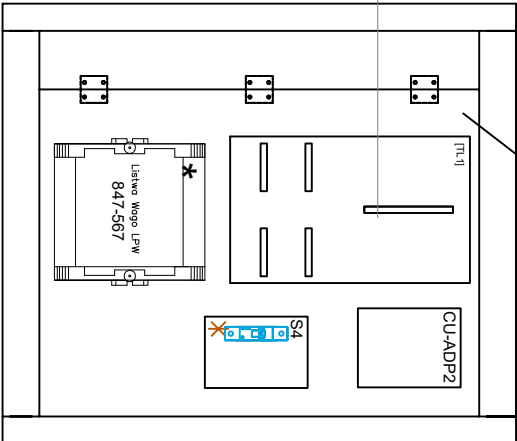


Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych			
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Dz. nr. 1246			
Inwestor	ENVUN Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice			
Tytuł rysunku	Widok rozdzielnicy RPV-AC			
	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Numer rysunku:
Projektant	Andrzej PŁACZKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11		Rys 8
Sprawdzający	Jarostaw BUBAK	MAP/0045/P00E/13		Data: 01.2025
				Skala: 1:10
				Format: A3
				Numer strony:

TPBII(B)



Płyta tworzywowa uchylana
przystosowana do plombowania
grubości 10mm



1800



Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych			
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Obręb: Kuźniczka ul. Dz. nr. 1246			
Inwestor	ENVUN Sp. z o. o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice			
Tytuł rysunku	Widok tablicy TPB			
	Nozwiśko	Nr uprawnień	Podpis	Numer rysunku:
Projektant	Andrzej PŁACZKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11		Rys 9
Sprawdzający	Jarosław BUBAK	MAP/0045/P00E/13		Data: 01.2025
				Skala: 1:10
				Format: A3
				Numer strony:

ROZDZIELNIA RTEL-PV

SCHEMATY ZASADNICZE

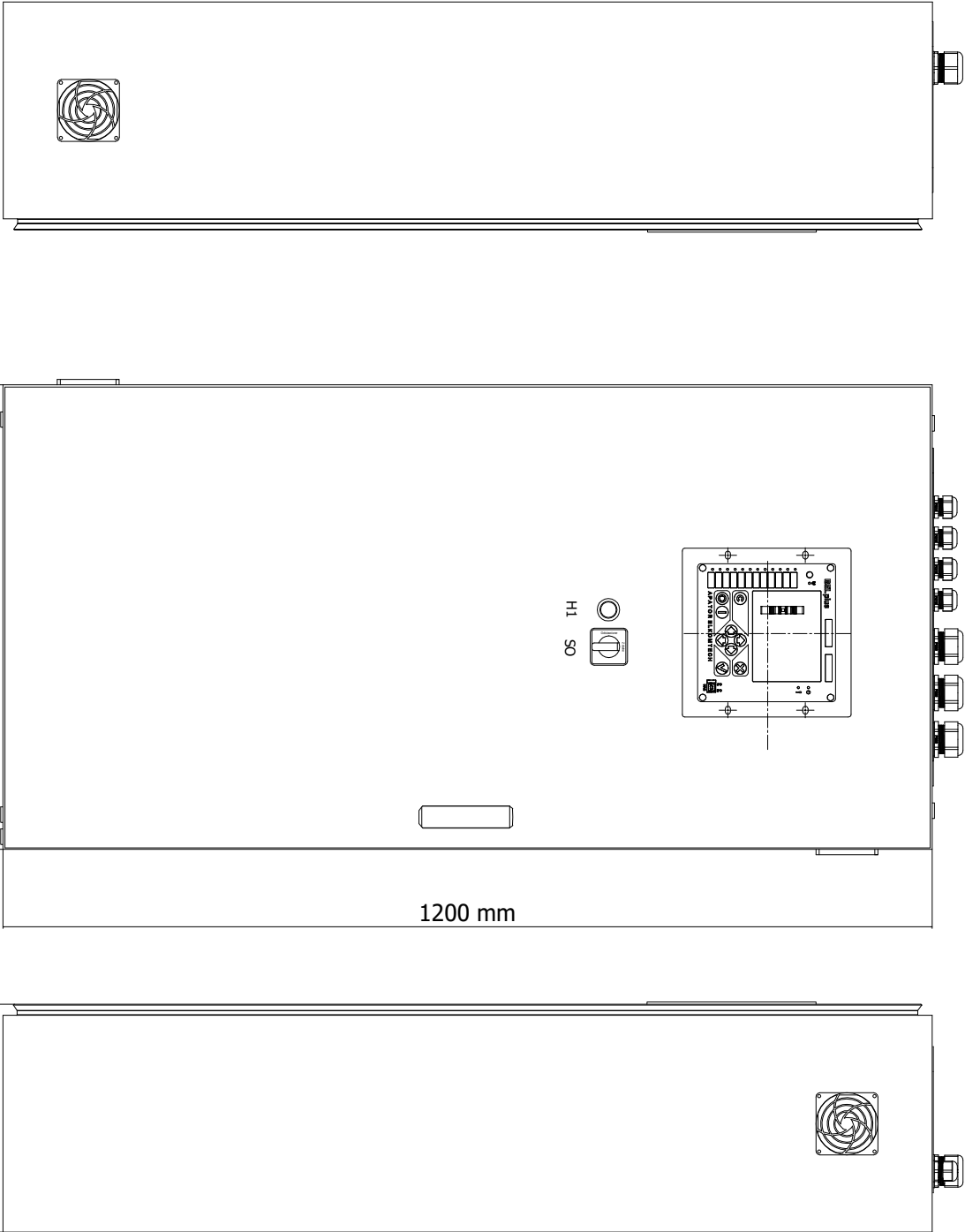
Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych		
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Obręb: Kuźniczka Dz. nr. 1246		
Inwestor	ENVUN Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice		
Tytuł rysunku	Rozdzielnia RTEL-PV – schematy zasadnicze		
	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Andrzej PŁACZKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11	
			Rys 10
Sprawdzający	Jarosław BUBAK	MAP/0045/P00E/13	
			Data: 01.2025
			Skala: --
			Format: A4
			Numer strony:

[illegible][illegible]

Widok z lewej

Widok z przodu

Widok z prawej



Specyfikacja/rys. oraz informacje są własnością Apator Elkomtech S.A. i nie mogą być bez pisemnej zgody kopiowane, powielane ani udostępniane stronie trzeciej

VSM_L_U_PG_DL_UG_R2

		Autoryzowany kontrolowany		Inicjator / Nazwa data, podpis	
		Zmiana LP, Trójkątowy			
 APATOR					
Tytuł: Zakład Produkcyjny Envun Paweł Janoszek ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Szafka telemechaniki RTEL-PV Widok frontu i boków szafy					
Widok ogólny					
Projektował: Nadział Dymus		01.07.2024		Nr zamówienia: In projekt.	
Sprawdził: Nadział Dymus		01.07.2024		VSM_L_U_PG_DL_UG_R2	
Zatwierdził: Inicjator / Nazwa		Data			
Arkusze: 3					



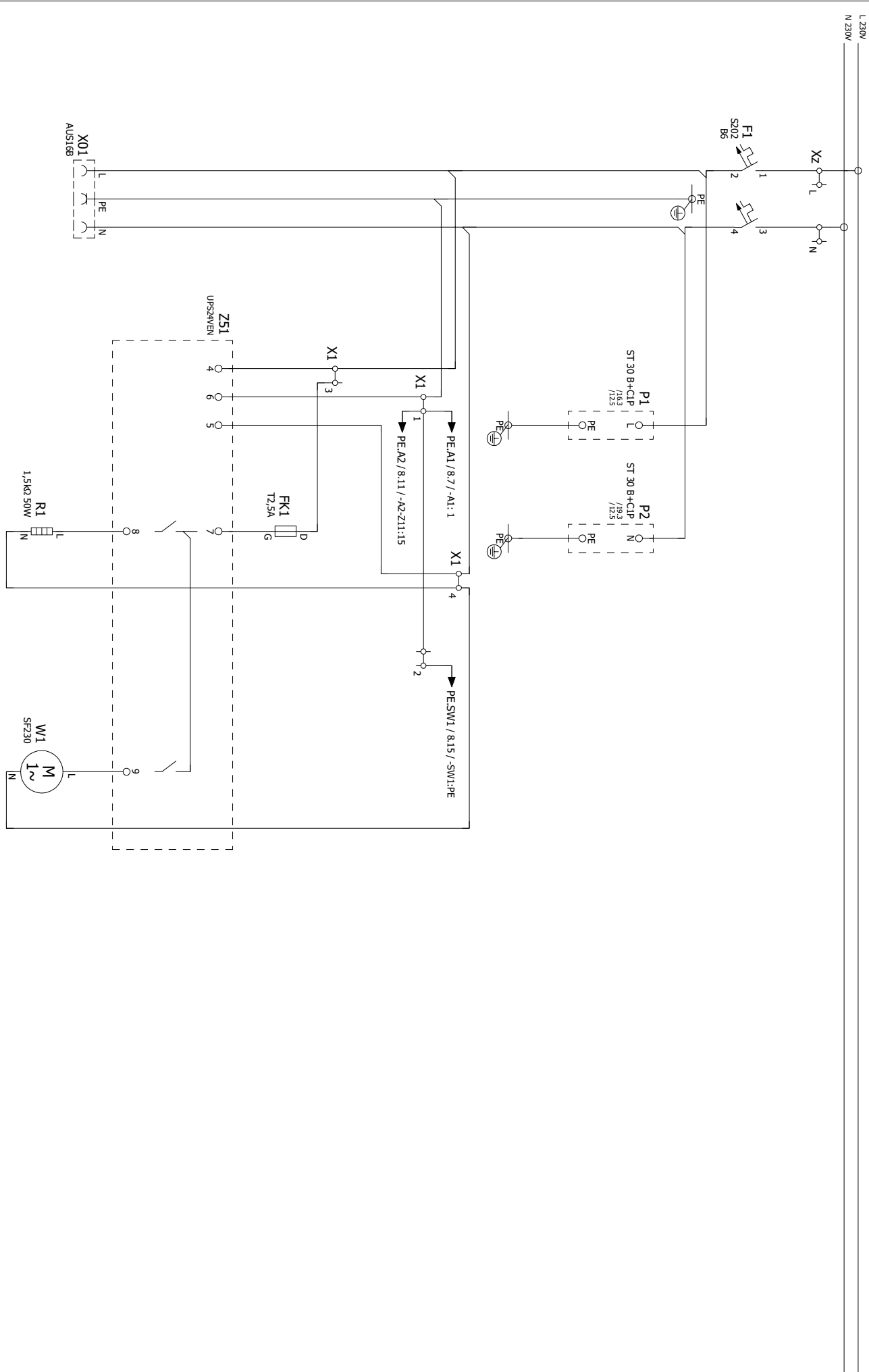
--	--

Nr zamówienia:	Nr projektu: VSM L U PG DL UG R2
----------------	-------------------------------------

--	--

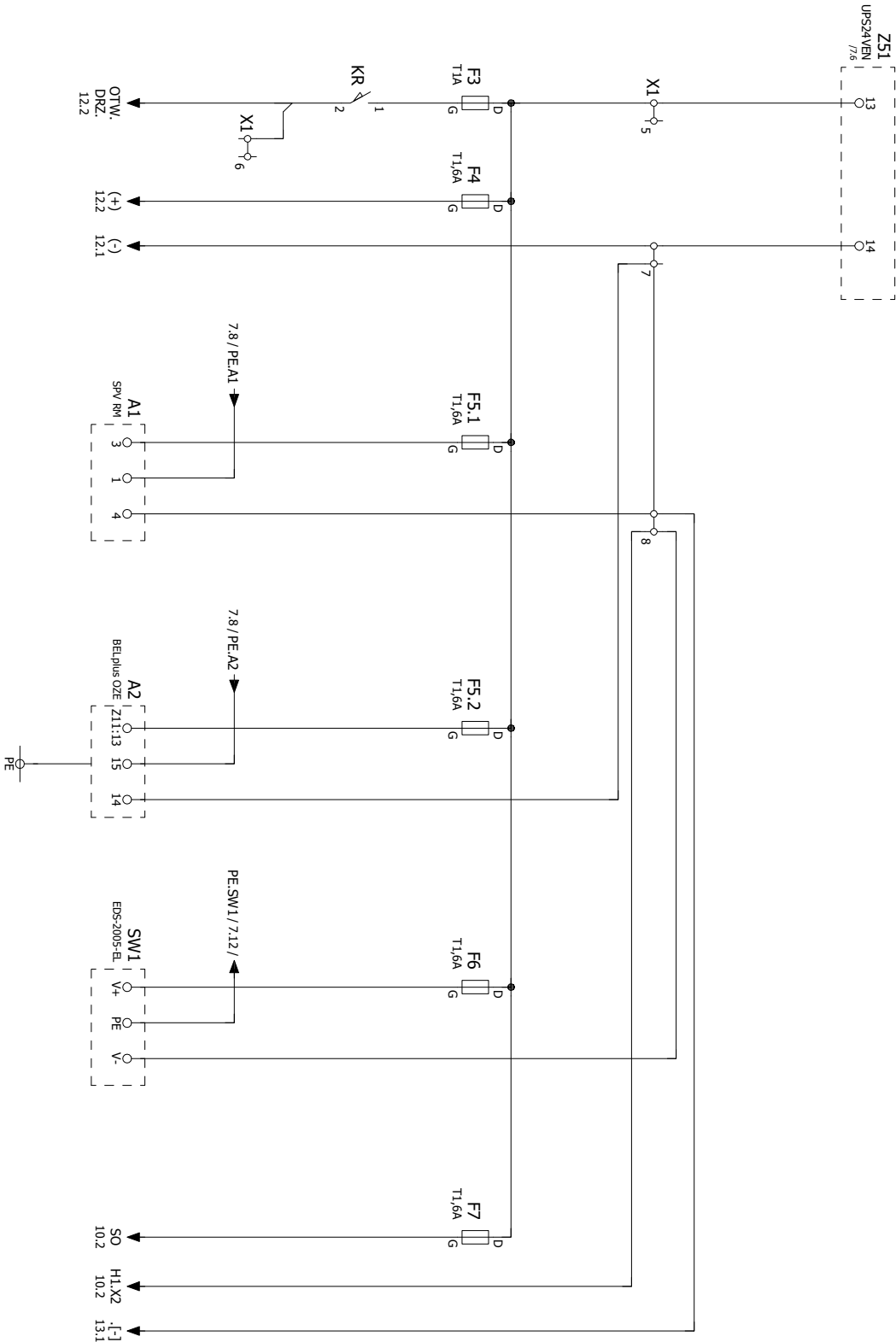
Obwody zasilania szafy

Gniazdo serwisowe	Zasilacz UPS	Ogrzewanie wnętrza szafy	Wentylacja wnętrza szafy
-------------------	--------------	--------------------------	--------------------------



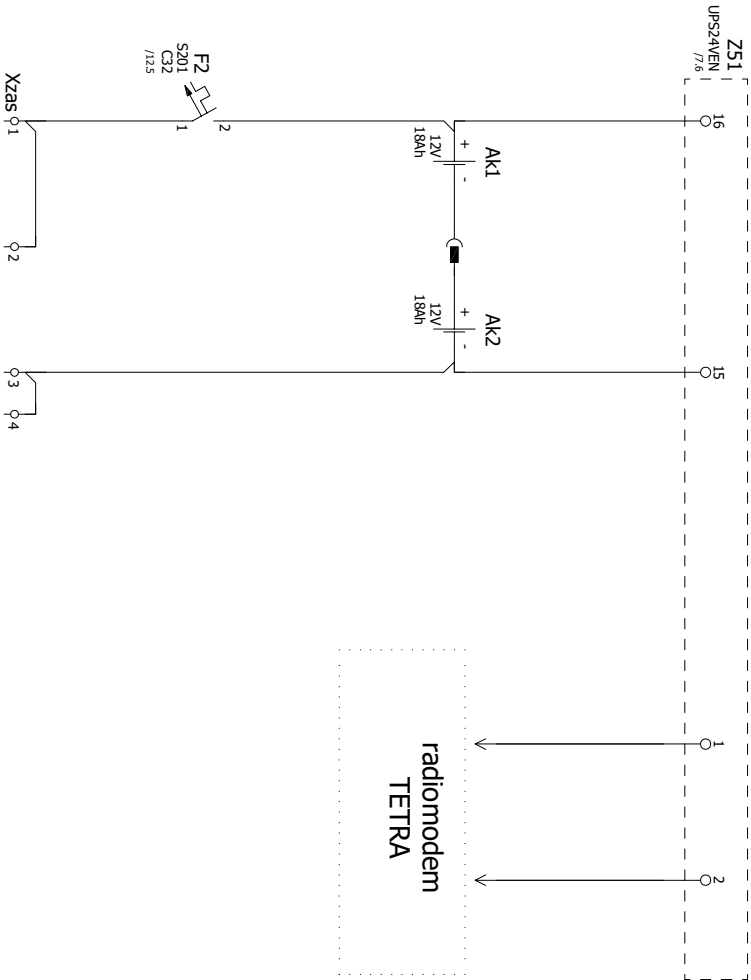
Kod. dok.		Skala:		Arkusze:	
1.00					
Tytuł: Zakład Produkcji/ny Envin Paweł Janoszek ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice					
Szkafa telemechaniki RTEI-PV					
Obwody zasilania szafy					
Schemat zasilaczy					
Nr zamówienia:		Nr projektu:		VSM_L_U_PG_DL_UG_R2	
Projektant:		Sprawdził:		Zatwierdził:	
Norbert Dymus		Norbert Dymus		Norbert Dymus	
Data:		Data:		Data:	
01.07.2024		01.07.2024		01.07.2024	
Inicjał / Nazwisko		Inicjał / Nazwisko		Inicjał / Nazwisko	
APATOR		APATOR		APATOR	
93-569 16-61, ul. Wileńska 2c, 42-600 Pogoń, tel. 42 6377258, biuro@apator.com.pl, biuro@apator.com		93-569 16-61, ul. Wileńska 2c, 42-600 Pogoń, tel. 42 6377258, biuro@apator.com.pl, biuro@apator.com		93-569 16-61, ul. Wileńska 2c, 42-600 Pogoń, tel. 42 6377258, biuro@apator.com.pl, biuro@apator.com	
Aktor zmiany		Inicjał / Nazwisko		Data, podpis	
Zmiana 1p. Treść zmiany					

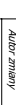
Obwody telesteralizacji	Koncentrator telemechaniki	Stwierownik telemechaniki	Switch	Obwody telesterowania
-------------------------	----------------------------	---------------------------	--------	-----------------------



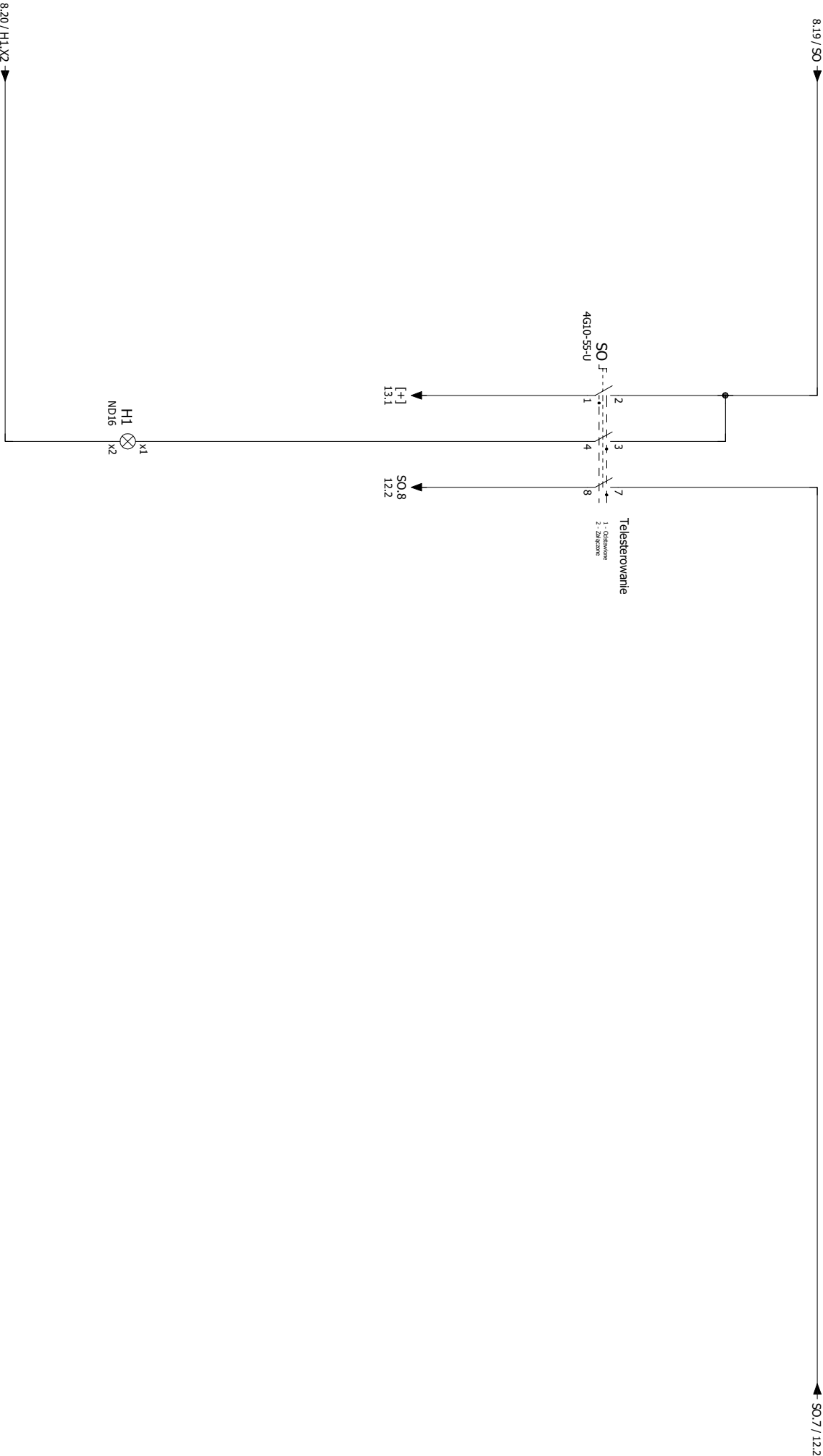
		Autoryzowany kontrolować Inne / Nazwa data, podpis	
		Zmienna 14. Trzeci zmienny	
 APATOR			
Tytuł: Zakład Produkcyjny Envin Paweł Janoszek ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Szafka telemechaniki RTEI-pv Obwody zasilania szafy Schemat zasilający			
Projektant:	Robert Dymus	01.07.2024	
Sprawdził:	Robert Dymus	01.07.2024	
Zatwierdził:	Inne / Nazwa		
Nr zamówienia:		Nr projektu:	
VSM_L_U_PG_DL_UG_R2			
Kod dokumentu:		Skala:	
7		1:00	

Opłody zasillania szafy												Miejsce zasillania radiomodemu TETRA (12V DC)											
Zasilanie napędów																							



		Autoryzowany kontrolowany		imię i nazwisko data, podpis	
		Złotowa 42, Trzebież zminy			
 APATOR 01-658-8145, 1.10.1946, 30-06-02.0207200, 90-46.0377208 apator@apator.com.pl, apator.com					
Tytuł:					
Zakład Produkcyjny Envun Paweł Janoszek ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice					
Szafla tolemańskanki RTE-PV					
Obwody zasilania szafy					
Schemat zasilający					
Projektant		Robert Dymus		01.07.2024	
Zamówienie		Robert Dymus		01.07.2024	
Tytuł / Nazwa		Nr zamówienia:		Nr projektu	
		VSM_L_U_PG_DL_UG_R2			
		Data		Archiwiz	
				8	

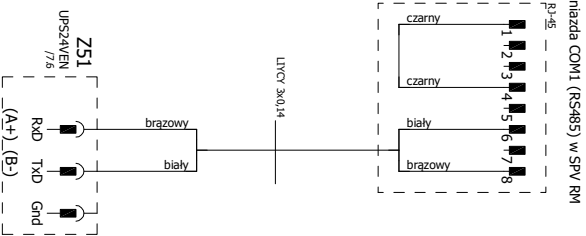
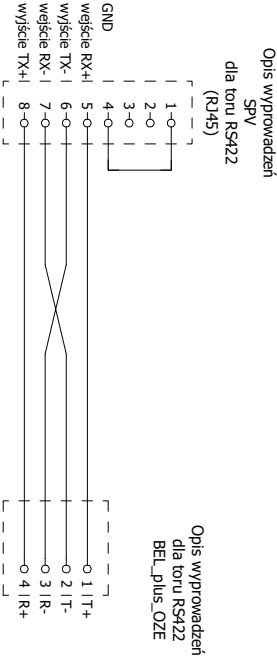
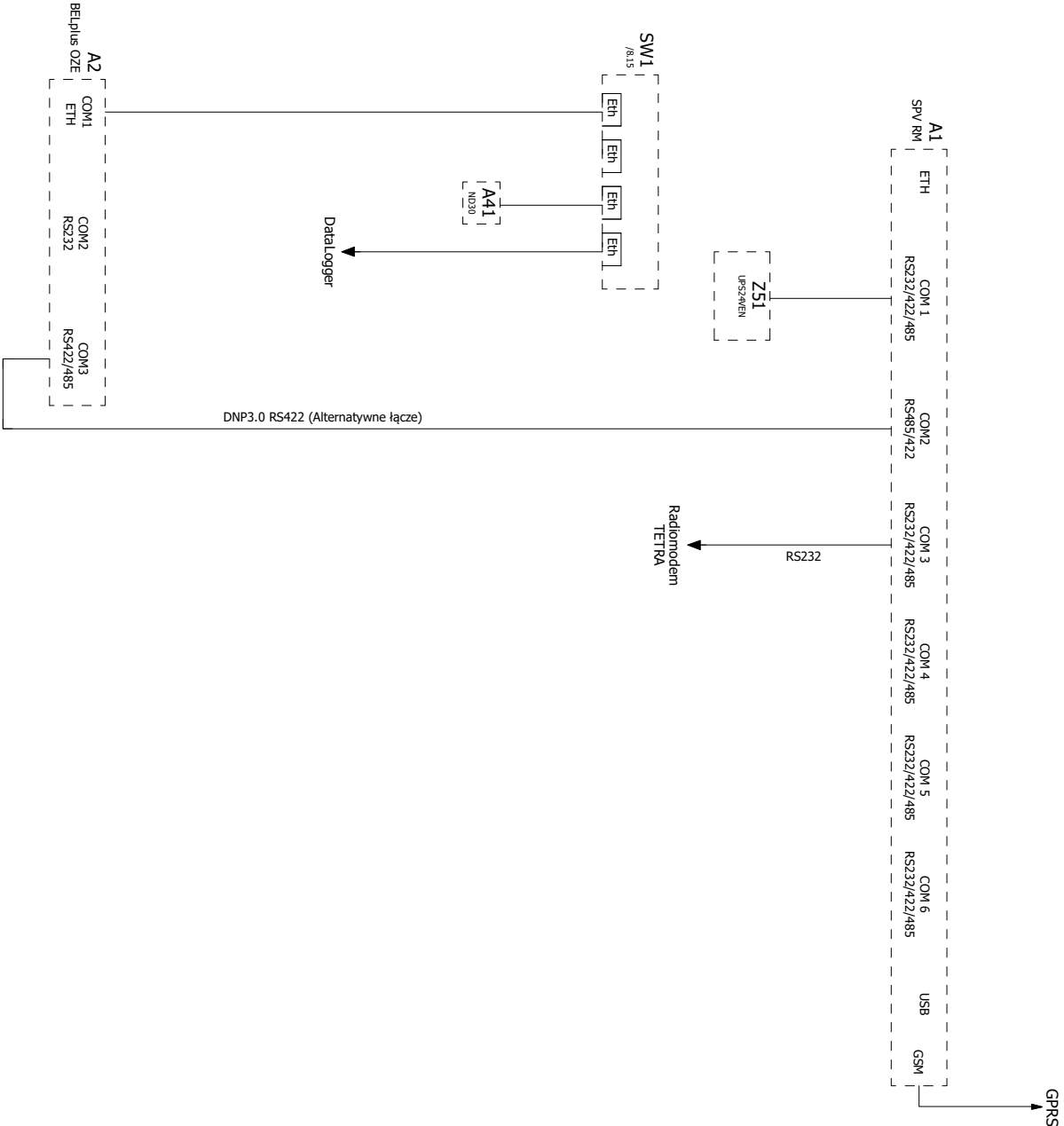
Odstawienie telesterowania

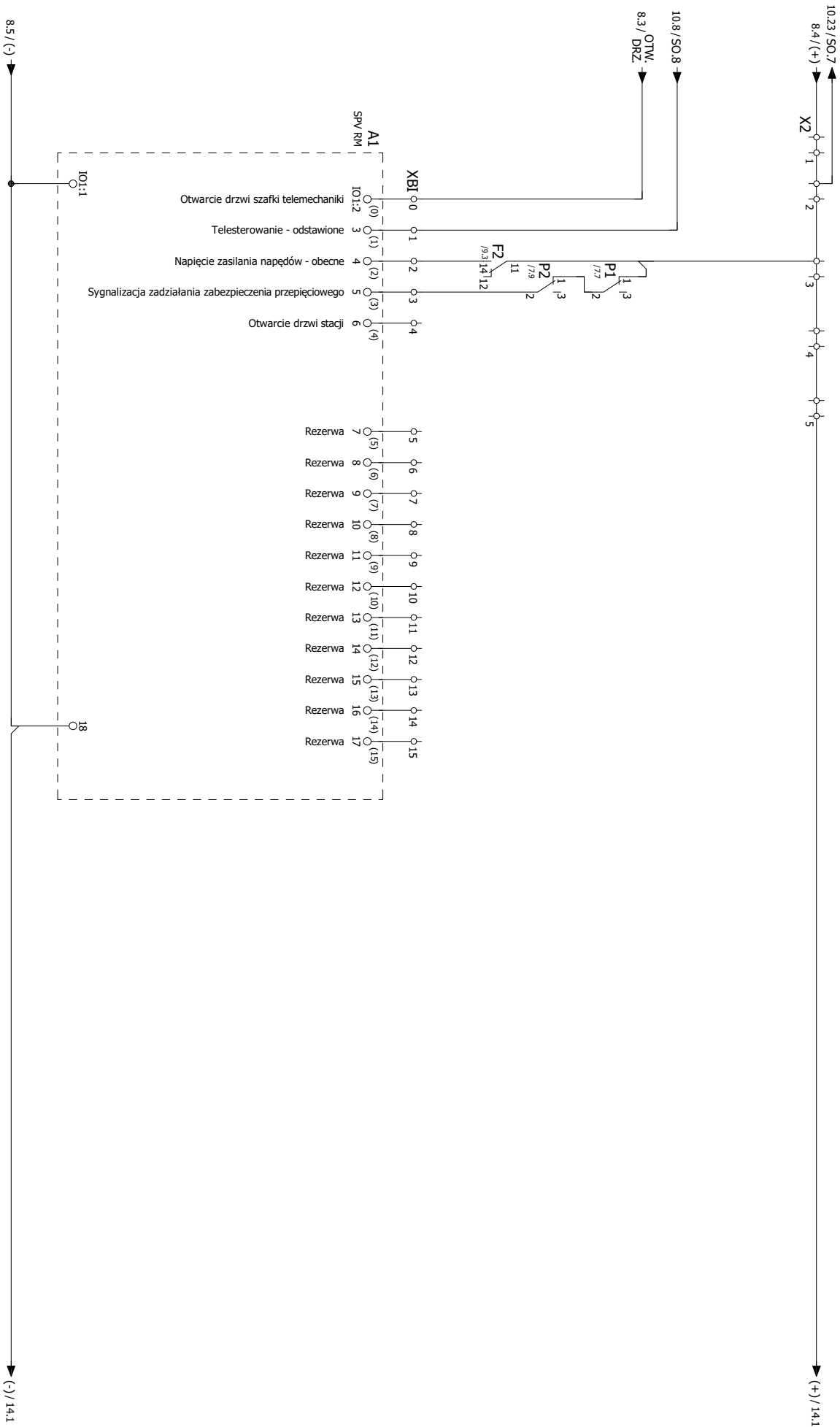


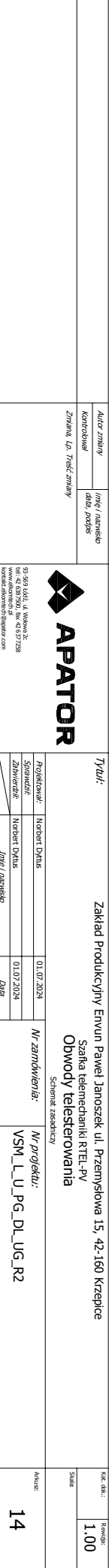
Specyfikacja/rys. oraz informacje są własnością Aparator Elkomtech S.A. i nie mogą być bez pisemnej zgody kopiowane, powielane ani udostępniane stronie trzeciej

VSM_L_U_PG_DL_UG_R2

Adres zamawiającego		Adres wykonawcy		Inne / Uwagi	
Zmiana Uw. Treść zmiany		Kontrola		Data podpis	
APATOR		APATOR		APATOR	
43-500 Łódź, ul. Wolność 2 50-001 Łódź, ul. Wolność 2 www.apator.com.pl apator@apator.com.pl		43-500 Łódź, ul. Wolność 2 50-001 Łódź, ul. Wolność 2 www.apator.com.pl apator@apator.com.pl		43-500 Łódź, ul. Wolność 2 50-001 Łódź, ul. Wolność 2 www.apator.com.pl apator@apator.com.pl	
Projektant		Sprawdził		Zatwierdził	
Nadział Działu		Nadział Działu		Nadział Działu	
Data		Data		Data	
01.07.2024		01.07.2024		01.07.2024	
Nr zamówienia:		Nr projektu:		Data:	
VSM_L_U_PG_DL_UG_R2		VSM_L_U_PG_DL_UG_R2		9	
Kod. dok.		Skala:		Wersja:	
1.00		1.00		1.00	







+TU.SN-1..3
Przekładniki TJC6

Przekładniki TJC6

$$\frac{15}{\sqrt{3}} \frac{10}{\sqrt{3}} \frac{10}{\sqrt{3}} \frac{1}{3} \text{ kV/kV}$$

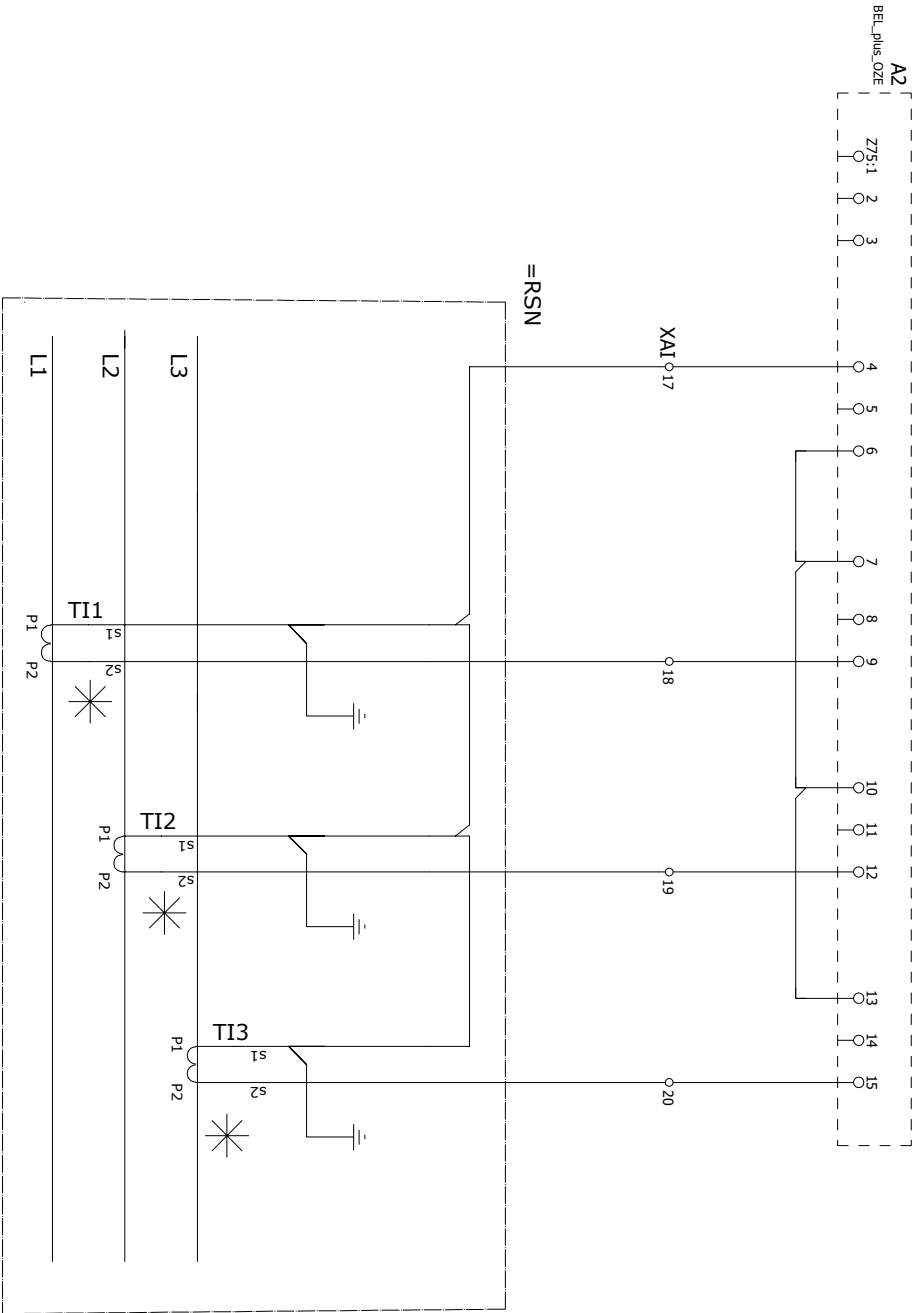
- (I) kI. 0,5; 7,5VA wzorcowane (pomiar energii)
- (II) kI. 3P; 15VA (zabezpieczenie BELplus OZE)
- (III) kI. 3P; 30VA (zabezpieczenie BELplus OZE)



APATOR

Obwody pomiarowe

Pomiary prądów SN		
Prąd I0	Prąd Ia	Prąd Ib
Prąd Ic		



+TI..SN-1..3
Przekładniki TPU 60.23
30//5/5A, Ith=6kA
(I) kl. 0,2s; 7,5VA FS5 wzorc. (pomiar energii)
(II) kl. 10P10; 10VA (zabezpieczenie BELplus OZE)

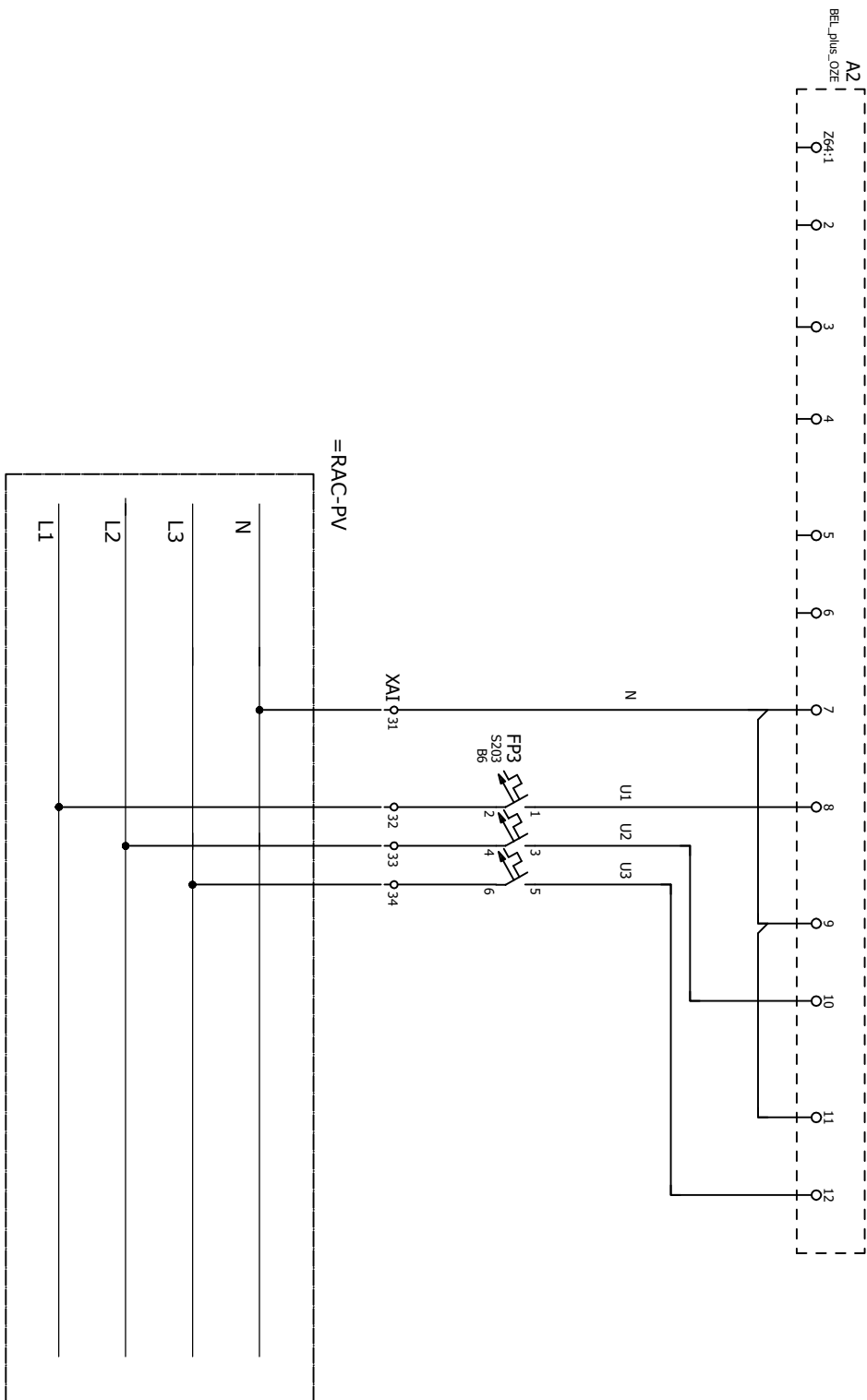
UWAGA:
Zaleca się stosowanie listwy pośredniczącej, z możliwością mostkowania, między przekładnikami a listwą pomiarową w szafce telemechaniki.

Adres / adresko		Inne / adresko	
Kontrolowa		Inne / adresko	
Zmiana Lp. Treść zmiany		Inne / adresko	
Projektant		Inne / adresko	
Sprawdził		Inne / adresko	
Zatwierdził		Inne / adresko	
Data		Data	
Nr zamówienia:		Nr projektu:	
VSM_L_U_PG_DL_UG_R2		VSM_L_U_PG_DL_UG_R2	
Kod. dok.		Kod. dok.	
1.00		1.00	

[illegible]

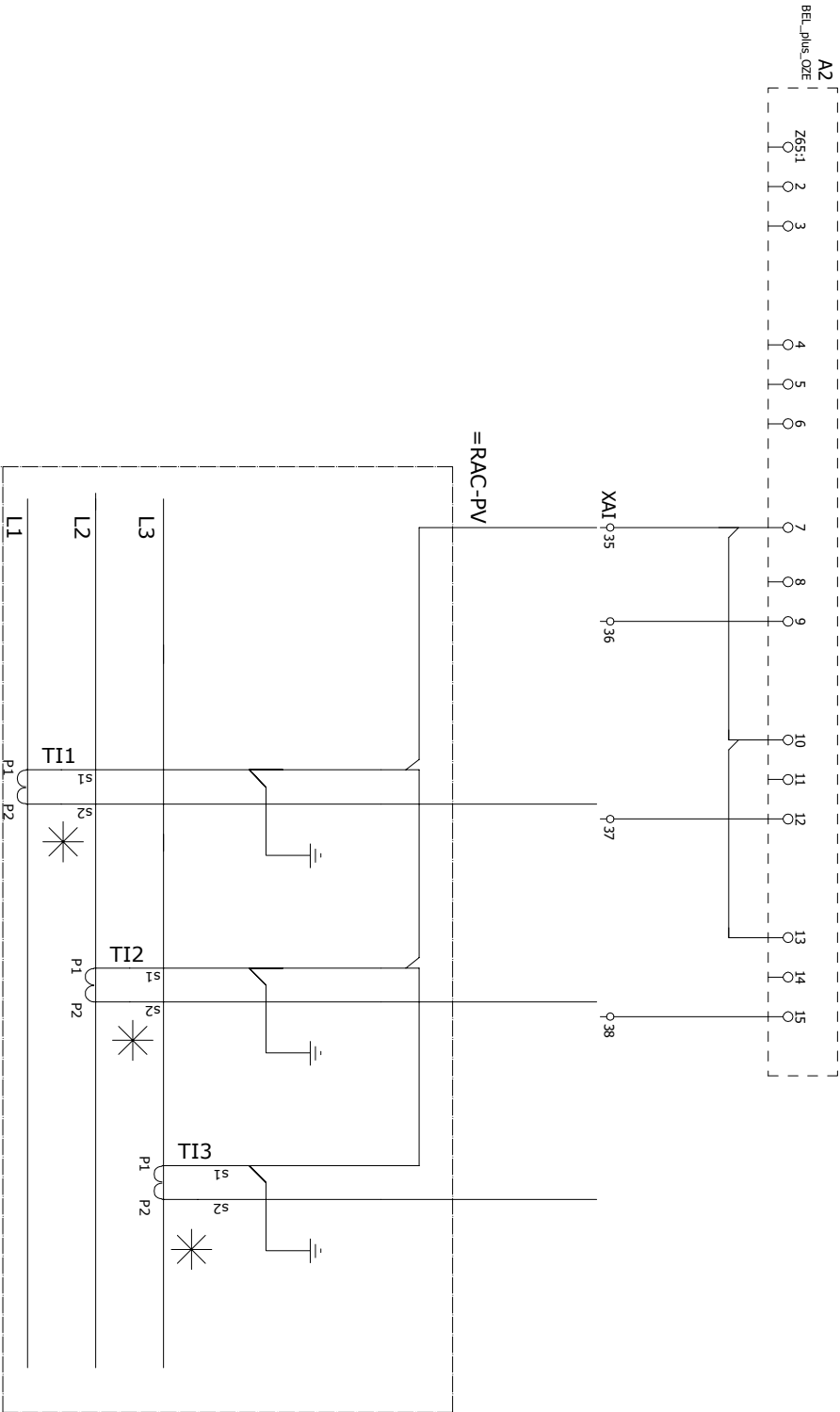
Obwody pomiarowe

Pomiary napięć m				
Rezerwa	Rezerwa	Napięcie Ua	Napięcie Ub	Napięcie Uc

[illegible]

Obwody pomiarowe

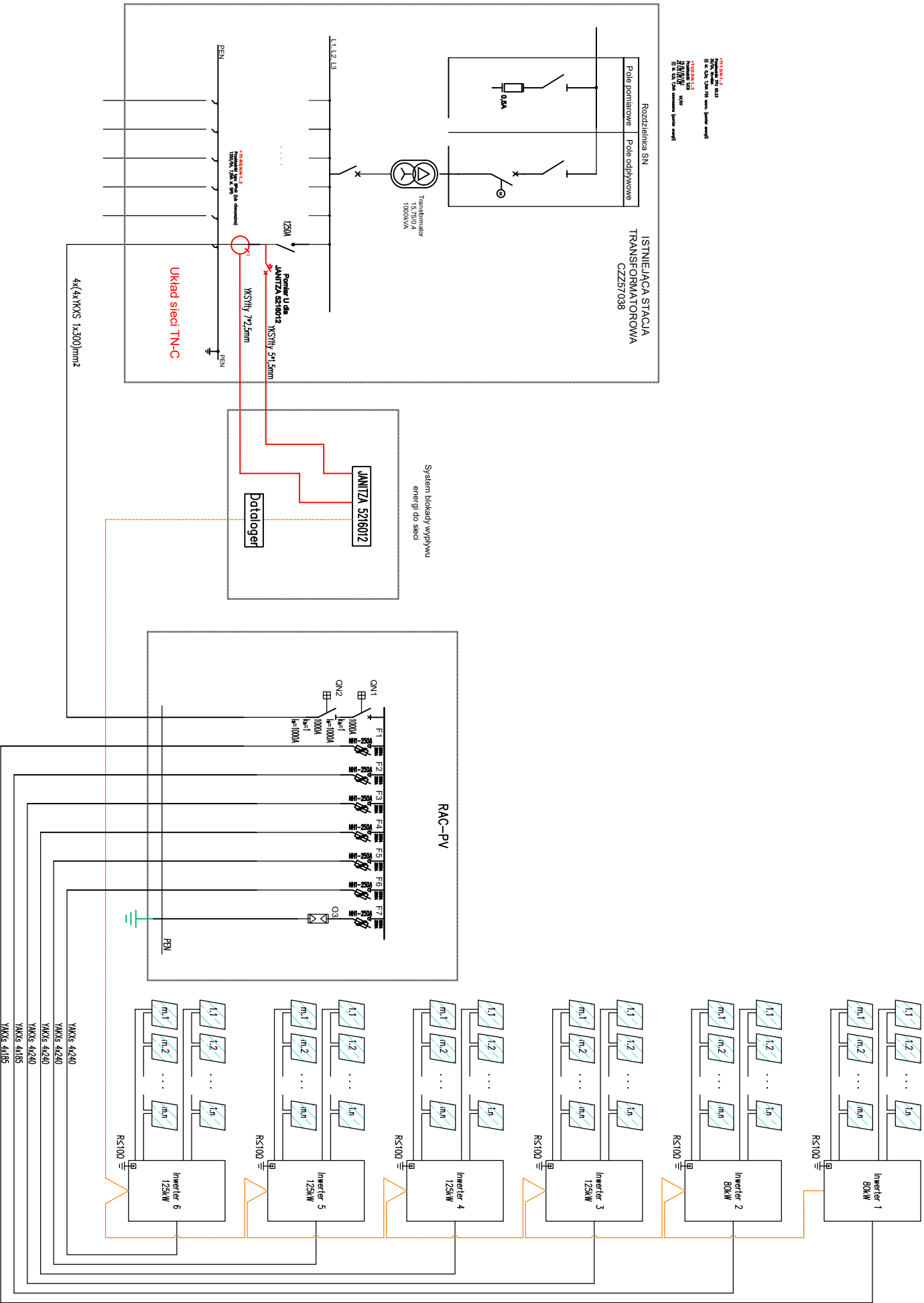
Pomiary prądów nn			
Rzerwa	Rzerwa	Prąd Ia	Prąd Ib
Prąd Ic			



+TI1.NN-1..3
Przekładniki typu BPnN
1250/5A, 7,5VA kl. 5P5

UWAGA:
Zaleca się stosowanie listwy pośredniczącej, z możliwością mostkowania, między przekładnikami a listwą pomiarową.

	Autor zmiany	ing. / nazwisko
	Kontrolował	data, podpis
	Zmiana Lp. Treść zmiany	
 APATOR 93-503 Łódź, Al. Wolności 2c tel. +48 63 750 10 42 63 72 58 kontakt.apator@apator.com		
Tytuł:		
Zakład produkcyjny Envun Paweł Janoszek ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krapce		
Szkła telemechaniki RTEI-PV		
Obwody pomiarowe		
Schemat zasadniczy		
Projektował	Michał Dętko	01.07.2024
Sprawdził		
Zatwierdził	Norbert Dętko	01.07.2024
Inne / nazwisko		Data
Nr zamówienia:		Nr projektu:
		VSM_L_U_PG_DL_UG_R2
Kad. Obr.:		
Skala:		
Arkusze:		
18		



Nazwa projektu	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 600kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dachach istniejących hal produkcyjno-magazynowych		
Adres	ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice Jednostka ewidencyjna: 240602_4 0003 1246 Obręb: Kuźniczka ul. Dz. nr. 1246		
Inwestor	ENVUN Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 15, 42-160 Krzepice		
Tytuł rysunku	Układ blokady wpływu energii do sieci		
	Nozwiśko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Andrzej PŁACZKIEWICZ	MAP/0052/PWOE/11	
Sprawdzający	Jarostaw BUBAK	MAP/0045/P00E/13	
			Data: 01.2025
			Skala: 1:10
			Format: A3
			Numer strony:



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OIIB/KK/0054-0068/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Andrzej Michał Płaczkiewicz**
urodzony dnia 28.11.1973 r. w Starachowicach
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0052/PWOE/11

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Andrzej Płaczkiewicz posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

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

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Boryczko
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

.....
.....
.....



Otrzymują:

1. Pan Andrzej Płaczkiewicz
ul. Halszki 37/43
30-611 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Zgodnie z § 15 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki

2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Boryczko

3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

.....
.....
.....





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-PIJ-MAM-8P1 *

Pan Andrzej Michał Płaczekiewicz o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0020/12
adres zamieszkania ul. Por. Halszki 37/43, 30-611 Kraków
jest członkiem Małopolskiej 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 2024-12-18 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

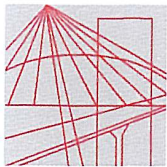
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 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.



Digital Signature of Mirosław Boryczko
Date: 2024.12.18 11:14:34 CEST
Certificate: ...



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 2 lipca 2013 r.

MAP OIIB/KK/0054-0054/12

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013r. Nr 0, poz. 267 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Jarosław Piotr Bubak**
urodzony dnia 09.09.1984 r. w Gorlicach
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0045/POOE/13

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Jarosław Bubak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

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

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Janusz Cieśliński
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

.....
.....
.....



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi do zasilania i sterowania, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Zgodnie z § 15 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Janusz Cieśliński
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

.....
.....
.....



Otrzymują:

1. Pan Jarosław Bubak
ul. Wyszyńskiego 29/10
38-300 Gorlice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-EYD-NKI-K7B *

Pan Jarosław Piotr Bubak o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0249/13

adres zamieszkania ul. Fatimska 59/37, 31-831 Kraków

jest członkiem Małopolskiej 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 2025-01-13 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.



Digital Signature of Mirosław Boryczko
Date: 2025-01-13 11:11:00 CEST
Certificate: ...