DOKUMENTACJA TECHNICZNA WYKONAWCZY

Nazwa inwestycji / nazwa zamierzenia budowlanego:

BUDOWA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 352,8 kWP W CELU WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ Z ENERGII SŁONECZNEJ NA POTRZEBY WŁASNE CIEPŁOWNI W SIERPCU.
FARMA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 352,8 kWP NA POTRZEBY WŁASNE CIEPŁOWNI W SIERPCU UL. PRZEMYSŁOWA 2A.

Lokalizacja:

CIEPŁOWNIA SIERPC SP. Z O.O. , UL. PRZEMYSŁOWA 2A, 09-200 SIERPC.

Nr ewidencyjny działki

Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841 woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. M. Sierpc, obręb Sierpc.

Inwestor: / Zamawiający:

Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o.
ul. Przemysłowa 2A, 09-200 Sierpc, NIP: 776-000-18-88

PROJEKTOWAŁ:

ADRES DO KORESPONDENCJI:
WOJCIECH WRÓBEL
SOLAR-TECH PRZEMYSŁAW SULKOWSKI
UL. T. KOŚCIUSZKI 6, 09-200 SIERPC
TEL. (+48) 668 707 545, MAIL: BIURO@SOLAR-TECH.INFO, NIP: 776-162-59-64

NR WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA:	**P/25/077673 z dnia 08.01.2026** **P/25/077673/2 z dnia 04.03.2026**
Kat. obiektu budowlanego	VIII – grupa sieci przyłączeniowa
PPE	590243875031903120
Branża:	Elektryczna

Sprawdził	Upr. budowlane:	Podpis:
mgr inż. Wojciech Wróbel	LUB/0057/PWBE/15	mgr inż. Wojciech Wróbel Uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny: LUB/00 Signed by / Podpisano przez: Wojciech Wróbel Date / Data: 2026-03-17 11:21

Nr Projektu:	P/08/2025		
Status projektu:			
Wersja:	0	Data:	2026.03.10

Marzec 2026r.

EGZEMPALARZ nr	1	~~2~~	~~3~~

1. SPIS TREŚCI:

1. SPIS TREŚCI: ... 3
2. Klauzula kompletności dokumentacji. ... 5
3. Odpisy dokumentów formalnych. ... 6
3.1. Warunki przyłączenia nr P/25/077673 z dnia 08.01.2026 ... 6
3.2. Aktualizacja Warunków Przyłączenia nr P/25/077673/2 z dnia 04.03.2026; ... 13
3.3. Umowa o świadczenie usług dystrybucji w zakresie wytwarzania i odbioru energii elektrycznej; ... 20
3.4. Pełnomocnictwo ... 25
3.5. Potwierdzenie posiadania uprawnień budowlanych projektanta; ... 26
3.6. Potwierdzenie przynależności do IIOB; ... 28
4. Zakres opracowania. ... 29
5. Podstawa opracowania. ... 29
6. Opis techniczny ... 30
6.1. Stan istniejący. Rozdzielnica nn. ... 30
6.2. Stan projektowany. ... 30
6.2.1. Podsumowanie mocy farmy PV ... 31
6.2.2. Rozdzielnica RGPV będzie się składać z dwóch części: ... 31
6.2.3. Pomiary. ... 32
6.2.4. Telemechanika i sterowanie. ... 32
6.2.5. Automatyka zabezpieczeniowa i komunikacja. ... 32
6.2.6. Sterowanie wyłącznikiem Q10.1. oraz Q10.2. ... 33
6.2.7. Sterowanie zdalne. ... 33
6.2.8. Sterowanie mocą. ... 34
6.2.9. Lista sygnałów, pomiarów i sterowań do systemu Centrum Dyspozytorskiego Energa-Operator S.A. ... 35
6.2.10. Sygnalizacja zakłóceń. ... 37
6.2.11. Działanie przy zasilaniu podstawowym ... 37
6.2.12. Wyłączenie wyłącznika Głównego Prądu (p.poż) ... 37
6.2.13. Zabezpieczenie przed wprowadzeniem mocy powyżej 3MW do sieci EOP. ... 38
6.2.14. Brak komunikacji. ... 38
6.2.15. Rejestracja zakłóceń i zdarzeń. ... 38
6.2.16. Nastawy. ... 39
7. Obliczenia techniczne. ... 40
7.1. Dane ogólne przyjęte do obliczeń na podstawie WP ... 40
7.2. Obliczenia zwarciowe ... 40
7.3. Udarowy prąd zwarciowy ... 40
7.4. Dobór przekładników prądowych SN ... 41
7.4.1. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych do układu pomiarowo-rozliczeniowego (I rdzeń) ... 42
7.4.2. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych do układu analizatora (II rdzeń) ... 43
7.4.3. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych do zabezpieczenia (III rdzeń) ... 43
7.4.4. Dobór przekładników napięciowych ... 44
7.4.5. Dobór przekładników napięciowych do układu pomiarowo-rozliczeniowego (I uzwojenie) ... 44
7.4.6. Dobór przekładników napięciowych do analizatora (II uzwojenie) ... 45
7.4.7. Obliczenia współczynników strat obciążeniowych i jałowych ... 45
7.5. Dobór przekładników prądowych nn ... 46
7.5.1. Dobór strony pierwotnej przekładników prądowych ... 46

7.5.2. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych - I przekładnik do rozliczeń w TL 46
7.5.3. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych do układu pomiarowo-rozliczeniowego (do analizatora) 46
7.6. Dobór przekładników napięciowych nn 47
7.6.1. Pomiar do rozliczeń 47
7.6.2. Dobór przekładników napięciowych do analizatora 47
8. Zestawienie podstawowych materiałów. 50
9. Spis rysunków. 51
10. Oddziaływanie na środowisko. 51
11. Uwagi końcowe 51

2. Klauzula kompletności dokumentacji.

KLAUZULA

Projekt wykonawczy	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A
Obiekt	Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 2A, 09-200 Sierpc,
Adres	Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 2A, 09-200 Sierpc,
Projektant Branża elektryczna	mgr inż. Wojciech Wróbel
Zakres	Usytuowanie na wybranych dachach budynków produkcyjnych i magazynowych paneli fotowoltaicznych tworzących elektrownię fotowoltaiczną o łącznej mocy 352,8 kWp wraz z jej podłączeniem za pośrednictwem linii kablowych do istniejącej instalacji nN po jej dostosowaniu.

Oświadczam, że ww. projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi przyłączenia oraz zasadami wiedzy technicznej, normami i umową, i jest kompletny w zakresie któremu ma służyć.

mgr inż. Wojciech Wróbel
Uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewidencyjny: LUB/0057/PWBE/15

Wojciech Wróbel

/Projektant/
Sierpc 2026-03-08

3. Odpisy dokumentów formalnych.

3.1. Warunki przyłączenia nr P/25/077673 z dnia 08.01.2026

Energa operator

SID0000000003785302

Numer P/25/077673	Miejscowość Płock	Data 08-01-2026

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Płocku

1. Przyłączany obiekt: Ciepłownia Sierpc II wraz z modulem wytwarzania energii
   Nazwa: **Elektrownia fotowoltaiczna PV Ciepłownia Sierpc.**
   Adres (Nr działki): Sierpc ul. Przemysłowa 2A , gm. Sierpc, działka numer – 2245/3, 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6,2253/6, 2253/8, 2254/9,2255/7, 2256/9
2. Grupa przyłączeniowa: III
3. Moc przyłączeniowa: **Moc pobierana z sieci 375 kW (odbiorcza istniejąca) – 590243875031903120**
   Moc wprowadzana do sieci 3000 kW (wytwórcza istniejąca)
   Moc maksymalna EC Sierpc II 3000kW
   Moc maksymalna PV Ciepłownia Sierpc 340 kW
   Moc potrzeb własnych PV: 10 kW
   Moc zainstalowana EC Sierpc II 3000kW
   Moc zainstalowana PV Ciepłownia Sierpc 352,8 kW
   ograniczone mocowo w sposób sprzętowy do wartości równej 3000 **kW**
4. Miejsce przyłączenia: GPZ – Bojanowo [0035]
   Obiekt Ciąg liniowy [SN] Kotl1 [0035/22]
   Stacja abonencka AS5-1061 Kotlownia MDE 30062064856
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe głowicy kablowych SN w polu liniowym nr 22 GPZ Bojanowo dla energii pobranej i oddanej.
6. Rodzaj połączenia z siecią: kablowe
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:

7.1.1. Urządzenia WN i SN:
   a. Zakres niezbędny do Rozbudowy Sieci:
      – brak
   b. Zakres niezbędny do realizacji Przyłącza:
      – brak

7.1.2. Stacja transformatorowa: brak
7.1.3. Urządzenia nn: brak
7.1.4. Automatyka EAZ: brak
7.1.5. Telemechanika i Łączność:
   – brak

7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany

7.2.1. Urządzenia, instalacje lub sieci podmiotu przyłączanego:
   a) przystosować istniejącą abonencką instalację przyłączaną do przyłączenia PV Ciepłownia Sierpc
   b) Po stronie niskiego napięcia 0,4kV zabudować wyłącznik z telemechaniką sprzęgający PV Ciepłownia Sierpc. z siecią. (Sposób wykonania uzgodnić z pracownikami Wydziału Zarządzania Eksploatacją ENERGA OPERATOR SA Oddział w Płocku) za pośrednictwem Działu Dokumentacji Energetycznej Sierpc,

Strona 1 z 7

Energa operator

c) na powyższy zakres opracować projekt budowlano - wykonawczy i uzgodnić z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku - Dział Dokumentacji Energetycznej Sierpc.
d) podmiot przyłączany na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed wydaniem decyzji pozwalającej na realizację planowanego obiektu przedstawi ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku - Dział Dokumentacji Energetycznej Sierpc projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku.
e) sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.

7.2.2. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
a) przekształtniki typu HUAWEI SUN2000-150K-MG0 o mocy 150 kW projektowany, HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2 o mocy 100 kW projektowany, oraz generator GUASCOR SFGM560 o mocy 1000kW.

7.2.3. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
a) w celu zabezpieczenia sieci przed wprowadzaniem zakłóceń z urządzeń lub instalacji Podmiotu Przyłączanego należy zastosować urządzenia pomiarowe i ochronne,
b) przewidziane do zastosowania urządzenia, aparaturę łączeniową, aparaturę zabezpieczającą oraz koordynację nastaw i nastawy zabezpieczeń należy uzgodnić w Wydziale Zarządzania Eksploatacją ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Płocku za pośrednictwem Działu Dokumentacji Energetycznej Sierpc,
c) jednostka wytwórcza winna być wyposażona w bezprzerwowo działającą automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceniowe,
d) przewidzieć automatykę powodującą natychmiastowe odłączenie jednostki wytwórczej w przypadku zaniku napięcia w sieci ENERGA – OPERATOR SA,
e) przewidzieć natychmiastowe odłączenie jednostki wytwórczej w przypadku uszkodzenia automatyki zabezpieczeniowej;
f) przed oddaniem do użytkowania jednostki wytwórczej należy udostępnić urządzenia automatyki zabezpieczeniowej dla służb ENERGA – OPERATOR SA w celu sprawdzenia poprawności ich działania,
g) układy automatyki muszą ograniczać do 10-ciu ilość operacji łączeniowych dla całego zespołu w okresie dwugodzinnym;
h) wyłączenie zwarć przez automatykę silowni wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej musi następować z czasem nie dłuższym niż 120 ms,
i) jednostkę wytwórczą należy wyposażyć między innymi w: zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne, zabezpieczenie przed asymetrią obciążenia, zabezpieczenie podnapięciowe, zabezpieczenie nadnapięciowe, zabezpieczenia nadczęstotliwościowe i podczęstotliwościowe.
j) jednostka wytwórcza musi być wyposażona w zabezpieczenia przed pracą wyspową,
k) jednostka wytwórcza musi być wyposażona w układy kompensacji mocy biernej,
l) układ synchronizacji z siecią energetyki,
m) trójstopniowy układ zabezpieczający pracę elektrowni na sieci przy zaniku lub obniżeniu napięcia poniżej 0,85 Un, 0,45 Un i 0,05 Un oraz jednostopniowy układ zabezpieczający przy wzroście generowanego napięcia powyżej 1,1 Un w sieci energetyki,
n) układ zabezpieczeń ograniczający moc wyprowadzaną do sieci ENERGA-OPERATOR SA z instalacji wytwórczej w miejscu dostarczania energii elektrycznej do wartości mocy przyłączeniowej (do **3000 kW**),
o) szczegóły w zakresie automatyki zabezpieczeniowej, spełniającej w/w kryteria, jak i zatwierdzenie projektu w zakresie urządzeń automatyki zabezpieczeniowej należy uzgodnić z pracownikami Wydziału Zarządzania Eksploatacją ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Płocku za pośrednictwem Działu Dokumentacji Energetycznej Sierpc,
p) zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy wskazane w pkt. 7.2.3 powinny działać na wyłącznik sprzęgający określony w pkt. 7.2.1 powodując wyłączenie jednostki wytwórczej z ruchu.

7.2.4. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
a) modułu wytwarzania powinien być wyposażony w wyłącznik sprzęgający z siecią rozdzielczą wraz z urządzeniami umożliwiającymi jego nadzór i zdalne sterowanie z poziomu systemu dyspozytorskiego (SCADA) Regionalnej Dyspozycji Mocy w Płocku,

Energa operator

b) powinna zostać zapewniona możliwość odwzorowania w SCADA stanu położenia wyłącznika sprzęgającego oraz zdalnego pomiaru parametrów generowanej energii elektrycznej (moc czynna, bierna, napięcie, prąd oraz częstotliwość),
c) szczegółową listę dla pomiarów, sygnalizacji i sterowań do SCADA należy uzgodnić z Regionalną Dyspozycją Mocy w Płocku na etapie prac projektowych.
d) podmiot przyłączany własnym kosztem i staraniem wykona podstawową infrastrukturę teletransmisyjną dla potrzeb przesyłania danych pomiarowych oraz zapewni przesył danych pomiarowych on-line do SCADA. (dedykowana łączność GPRS),
e) na realizację dróg transmisyjnych należy opracować projekt wykonawczy (oddzielny tom w zakresie telekomunikacji) i uzgodnić w ENERGA-OPERATOR SA Oddział Płock.

8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
tg $\phi \leq 0,35$ (lub w uzasadnionych przypadkach popartych obliczeniami - inny, zgodnie z Taryfą ENERGA-OPERATOR SA).
Dopuszczalny poziom współczynnika mocy biernej tg φ, mierzony w miejscu dostarczania energii elektrycznej, wprowadzanej do sieci lub pobieranej z sieci mocy obiektu ustala się na poziomie do 0,35. Wymagany współczynnik regulacyjności [turbin wiatrowych/falowników] cos φ wynosi ±0,95. Wymaga się zdalnej tj. z poziomu operatora systemu dystrybucyjnego dowolnej zmiany punktu pracy [turbin wiatrowych/falowników] w ramach określonego wyżej zakresu regulacyjności lub pracy z określonym, stałym współczynnikiem mocy. Zakres regulacji należy uwzględnić w instrukcji współpracy ruchowej.
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
9.1. Miejsce zainstalowania: abonencka stacja transformatorowa SN/nN
9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego: brak
9.3. Sposób pomiaru: **pośredni**
a) układ pomiarowy zainstalować na napięciu przyłączenia,
b) przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy rdzeni/uzwojeń przekładników,
c) do obwodów wtórnych przekładników pomiarowych w układzie pomiarowo-rozliczeniowym nie wolno przyłączać innych przyrządów poza licznikami, w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się montaż rezystorów dociążających,
d) przekładniki powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż 0,2S dla przekładników prądowych i 0,2 dla przekładników napięciowych
e) przekładniki muszą być zainstalowane w układzie pełnej gwiazdy (Y),
f) w układzie pomiarowym zastosować odpowiednią listwę kontrolną Wago lub Phoenix,
g) obwody napięciowe powinny być zabezpieczone po stronie SN w polu pomiaru napięcia stacji transformatorowej,
h) licznik energii elektrycznej powinien umożliwiać dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej mierzony w czterech kwadrantach z rejestracją profili obciążenia,
i) liczniki zdalnego odczytu powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż C dla pomiaru energii czynnej oraz nie gorszą niż 1 lub 1S dla pomiaru energii biernej.
j) wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.
9.4. Rodzaj mierzonej energii: energia elektryczna czynna pobrana, energia elektryczna czynna oddana, energia elektryczna bierna w 4 kwadrantach, moc maksymalna. Miejsce dostarczania energii elektrycznej nie pokrywa się z miejscem zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego, dlatego w rozliczeniach może zostać zastosowany współczynnik strat w projektowanej linii SN należącej do Podmiotu Przyłączanego.
9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych
Układ pomiarowy powinien:
a) umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej 15-minutowej przez co najmniej 63 dni (nie dłużej jednak niż dwa okresy rozliczeniowe) i automatycznie zamykać okres rozliczeniowy,
b) posiadać układ podtrzymania zasilania ze źródła zewnętrznego,
c) umożliwiać transmisję danych nie częściej niż raz na dobę,
d) umożliwiać lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych
9.6. Wymagania dodatkowe:
a) dla pomiaru pośredniego zastosować odpowiednio dobrane przekładniki prądowe i napięciowe,

Energa operator

b) W układzie pomiarowym zastosować listwę kontrolno-pomiarową Wago lub Phoenix. Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy. Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania,

c) W układzie pomiarowym (za licznikiem) należy zainstalować rejestrator jakości energii elektrycznej. Rejestrator powinien być podłączony do oddzielnych rdzeni/uzwojeń pomiarowych przekładników prądowych i napięciowych

d) wymagania dla układu pomiarowego reguluje IRiESD obowiązująca na terenie działania ENERGA -OPERATOR SA,

e) inne : na etapie projektowania szczegóły w zakresie układu pomiarowego oraz sposób transmisji danych pomiarowych należy uzgodnić z ENERGA -OPERATOR SA Oddział w Płocku – Wydział Pomiarów Specjalistycznych.

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

a) Układ sieci — Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C.
b) Napięcie znamionowe sieci — wg potrzeb
c) Maksymalny prąd zwarciowy w sieci — kA
Rzeczywistą wartość prądu zwarciowego oblicza projektant.

10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:

a) Sposób pracy punktu neutralnego sieci — Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana).
b) Napięcie znamionowe sieci — 15 kV
c) Prąd zwarcia doziemnego — 20 A
d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego — 5 s
e) Moc zwarciowa na szynach 15 kV — 342 MVA
f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego — 0,2 s
w stacji — 110/15 kV GPZ Bojanowo
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciowej.
g) System ochrony od porażeń — uziemienie ochronne

10.3. Inne wymagania:

a) nie jest możliwa praca elektrowni w przypadku zasilania linii SN 15 kV „Kotl1" poprzez jakikolwiek inny ciąg liniowy SN 15 kV (awaryjny układ pracy sieci). Przed przełączeniem zasilania na jakikolwiek inny ciąg liniowy SN 15 kV należy odłączyć jednostki wytwórcze,

b) w przypadku pracy sieci w układzie innym niż normalny mogą nastąpić ograniczenia w pracy elektrowni, ENERGA – OPERATOR SA zastrzega sobie prawo do wyłączenia przedmiotowej instalacji bez prawa Podmiotu przyłączanego do odszkodowania w sytuacji wystąpienia pracy awaryjnej linii " Kotl1 " z GPZ Bojanowo. W takim przypadku podmiot przyłączany zrzeka się prawa do dochodzenia jakichkolwiek odszkodowań z tego tytułu od ENERGA – OPERATOR SA,

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

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Ilość sztuk
GUASCOR SFGM 560	400	1000	3 ist.
JA Solar JAM72D40-600/LB	0,04	0,6	588 proj.
HUAWEI SUN2000-150K-MG0	0,4	150	1 proj.
HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2	0,4	100	2 proj.

12. Wymagania techniczne dla przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci, wynikające z Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA (IRiESD).
Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz wynikające z załącznika nr 1 Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD).

13. Inne ustalenia:

13.1. Dotyczy dokumentacji projektowej:
Podmiot przyłączany ponosi odpowiedzialność za projekt i instalację zabezpieczeń chroniących elektrownię przed skutkami prądów zwarciowych, napięć powrotnych po wyłączeniu zwarć w systemie, pracy asynchronicznej tej elektrowni oraz innymi oddziaływaniami zakłóceń systemowych. Na etapie wymaganego sprawdzenia dokumentacji projektowej ENERGA - OPERATOR SA zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian w zakresie zaprojektowanej automatyki zabezpieczeniowej i innych rozwiązań technicznych w przypadku stwierdzenia niezachowania przez nie wymagań określonych w niniejszych

Energa operator

warunkach przyłączenia. Należy przekazać do Rejonu Dystrybucji Sierpc powykonawczą dokumentację techniczną, dotyczącą zainstalowanych urządzeń wytwórczych. Dokumentacja projektowa urządzeń zasilających w zakresie części abonenckiej, objętej niniejszymi warunkami przyłączenia, wraz z projektowanym układem pomiarowo-rozliczeniowym podlega sprawdzeniu przez ENERGĘ - OPERATOR SA Oddział w Płocku przed przystąpieniem do realizacji inwestycji. Dokumentację projektową należy dostarczyć celem sprawdzenia do Działu Dokumentacji Energetycznej w Sierpcu, w zakresie zgodności z wydanymi warunkami przyłączenia, w postaci:

1. Dokumentacja projektowa (oryginał) w jednym egz. wraz z wersją elektroniczną w następującej formie:
   - Plik zapisany w formacie Adobe Acrobat (.pdf) o nazwie „Projekt" zawierający zeskanowany projekt. Skany wykonać w kolorze, w rozdzielczości minimum 300x300. Wielkość pliku „Projekt" nie powinna przekraczać 50 MB. W przypadku przekroczenia wielkości 50 MB plik należy podzielić na części;
   - Plik o nazwie „Mapa", zawierający mapę z wrysowanymi projektowanymi urządzeniami, w formacie Autodesk AutoCAD (.dwg) lub (.dxf). Jeśli w zasobach geodezyjnych znajduje się mapa cyfrowa – należy ją umieścić w omawianym pliku. Otrzymanych warstw nie należy modyfikować w żadnym zakresie. W przypadku, gdy ośrodek geodezyjny nie posiada mapy cyfrowej – wówczas dopuszcza się skanowanie podkładu graficznego. Elementy projektowe mają zostać wrysowane cyfrowo w układzie współrzędnych PUWG 2000 pas 6 na warstwie/-ach o nazwie – „numer warunków-opis". W przypadku gdy ośrodki geodezyjne nie posiadają mapy cyfrowej w ww. układzie dopuszcza się dostarczenie mapy w układzie WGS 1965, z informacją o numerze strefy tego układu,
2. Uzyskane pisemne uzgodnienie wersji roboczej mapy z wrysowanymi urządzeniami projektowanymi (o ile dokonano wcześniej takiego uzgodnienia) wraz z pismem uzgodnieniowym (o ile takie zostało wydane). W przypadku opracowań projektowych, które zostały przedłożone przez projektanta do sprawdzenia:
   - w formie niezgodnej z zapisami umowy na podstawie, której trwały prace projektowe lub/i;
   - w przypadku stwierdzenia ewentualnych niezgodności już na tym etapie;

   materiał taki może być uzupełniony przez projektanta w określonym przez komórkę dokumentacji terminie (w tym czasie proces nie jest kończony do czasu uzupełnienia dokumentacji).W przypadku nieuzupełnienia stwierdzonych braków, obszar Dokumentacji kończy proces w sposób negatywny i przekazuje zwrotnie nieuzgodnioną dokumentację.

13.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

a) co najmniej 2 miesiące przed terminem uruchomienia urządzeń pozostających w eksploatacji podmiotu przyłączanego należy opracować/zaktualizować i uzgodnić w ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku Instrukcję Współpracy Ruchowej (IWR) z siecią ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku, obejmującą urządzenia pierwotne oraz automatykę i zabezpieczenia. W instrukcji umieścić pkt: „W przypadku awaryjnego układu pracy sieci dyspozytor RDM wyłączy z pracy elektrownię: Ciepłownia Sierpc II wraz z modułem wytwarzania energii Elektrownia fotowoltaiczna PV Ciepłownia Sierpc.

b) przed załączeniem elektrowni do ruchu, należy powiadomić Wydział Zarządzania Pomiarami oraz Wydział Zarządzania Eksploatacją w celu omówienia zakresu sprawdzeń i prób funkcjonalnych, jaki będą odbywać się przy udziale pracowników ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku,

c) instalacja wytwórcza nie może pracować z mocą powyżej **3000 kW** mierzoną w miejscu dostarczania energii elektrycznej,

d) instrukcja współpracy ma być przygotowana zgodnie zasadami przygotowania i aktualizacji Instrukcji Współpracy Ruchowej dla wytwórców i odbiorców energii elektrycznej przyłączonych do sieci SN ENERGA-OPERATOR SA. Poniżej link do strony : https://energa-operator.pl/dokumenty-i-formularze/instrukcje-i-standardy/iwr_sn_nn.

13.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

ENERGA-OPERATOR SA w oparciu o opracowaną dokumentację projektową zrealizuje inwestycje w zakresie przyłącza do miejsca dostarczenia energii elektrycznej. Podmiot Przyłączany w oparciu o opracowaną i uzgodnioną z ENERGA-OPERATOR SA dokumentację projektową zrealizuje inwestycję w zakresie części abonenckiej, na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej. Przewiduje się, że przyłączenie nastąpi według harmonogramu zawartego w załączniku do Umowy o Przyłączenie, uwzględniającego etapy rozbudowy sieci wynikające z Planu Rozwoju sieci na lata 2024 - 2028, zatwierdzonego przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

13.4. Uwagi dodatkowe:

Sprawdzenia wykonania instalacji przyłączanej

a) wymagane jest zgłoszenie ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku przez Podmiot Przyłączany sprawdzenia wykonanej/przebudowanej instalacji przyłączanej

b) warunkiem bezwzględnym przystąpienia do sprawdzenia jest oprócz zgłoszenia obiektu do sprawdzenia, o czym mowa powyżej, dostarczenie przez Podmiot Przyłączany następujących dokumentów:
   - pozwolenia na budowę obiektu przyłączanego lub innego dokumentu uprawniającego do realizacji prac (np. zgłoszenie),

Strona 5 z 7

Energa operator

- protokołu odbioru przyłączanych urządzeń i instalacji odbiorczych grupy III, sporządzonego przez Podmiot Przyłączany wraz z załącznikami:
  - protokołami badań odbiorczych instalacji,
  - protokołami badań urządzeń automatyki zabezpieczeniowej, urządzeń łączności oraz telemechaniki (o ile obiekt jest wyposażony),
  - innymi dokumentami wynikającymi z indywidualnych dla danego obiektu uwarunkowań.
- oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu/przyłączanych urządzeń i instalacji z Prawem budowlanym i uzgodnioną przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku dokumentacją,
- dokumentacji technicznej powykonawczej z naniesionymi i uzgodnionymi przez projektanta zmianami (jeśli takowe nastąpiły),
- uzgodnionej z RDM instrukcji współpracy ruchowej ,
- oświadczenie Podmiotu przyłączanego, o gotowości instalacji przyłączanej w zakresie objętym umową o przyłączenie.
- harmonogramu uruchomienia elektrowni,
- oświadczenia o gotowości do przyłączenia modułów wytwarzania energii typu B lub C współpracujących z siecią elektroenergetyczną ENERGA - OPERATOR SA" (wraz z załącznikami),
- dokumentów wymaganych zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającym kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG) i procedurami powstałymi w oparciu o NC RfG.

– ***Dokumenty do odbioru należy złożyć w formie papierowej i elektronicznej.***

14. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
15. **Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy spełniać warunki i wymogi:**
    a. **określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG),**
    b. **ustanowione na podstawie NC RfG oraz**

    IRiESD i IRiESP w zakresie nieuregulowanym w dokumentach, o których mowa w pkt. a) i b)
    Właściciel zakładu wytwarzania energii jest zobowiązany do spełnienia wszystkich warunków i wymogów wynikających z dokumentów powołanych w pkt. a) i b) powyżej, w tym w szczególności do wypełnienia obowiązku - przeprowadzenia testów i symulacji, - dostarczenia certyfikatów sprzętu, - wystąpienia i pozyskania odpowiednich pozwoleń.
16. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. (Dz. U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.). ENERGA–OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Warunkiem wprowadzenia do sieci wyprodukowanej energii elektrycznej jest wytwarzanie tej energii o parametrach określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej i posiadanie przez Podmiot Przyłączany urządzeń nie powodujących zakłóceń w pracy sieci i innych odbiorców mogących powodować pogorszenie standardów jakościowych energii elektrycznej w sieci ENERGA–OPERATOR SA.
17. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie.
18. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.
    Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.
19. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) . ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:
    - po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
    - po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

p.o. Kierownika
Wydział Przyłączeń i Rozwoju

Asakowski Jacek
OPRACOWAŁ
tel. 24 368 8385

Tomasz Gromankowski
ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:
1. Wnioskodawca
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku

Strona 6 z 7

Energa operator

ul. Wyszogrodzka 106, 09-400 Płock

3.2. Aktualizacja Warunków Przyłączenia nr P/25/077673/2 z dnia 04.03.2026;

Energa operator

SID0000000004144005

Numer P/25/077673/2	Miejscowość Płock	Data 04-03-2026

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Płocku

1. Przyłączany obiekt: Ciepłownia Sierpc II wraz z modułem wytwarzania energii
   Nazwa: **Elektrownia fotowoltaiczna PV Ciepłownia Sierpc.**
   Adres (Nr działki): Sierpc ul. Przemysłowa 2A , gm. Sierpc, działka numer – 2245/3, 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6,2253/6, 2253/8, 2254/9,2255/7, 2256/9
2. Grupa przyłączeniowa: III
3. Moc przyłączeniowa: **Moc pobierana z sieci 375 kW (odbiorcza istniejąca) – 590243875031903120**
   Moc wprowadzana do sieci 3000 kW (wytwórcza istniejąca)
   Moc maksymalna EC Sierpc II 3000kW
   Moc maksymalna PV Ciepłownia Sierpc 340 kW
   Moc potrzeb własnych PV: 10 kW
   Moc zainstalowana EC Sierpc II 3000kW
   Moc zainstalowana PV Ciepłownia Sierpc 352,8 kW
   ograniczone mocowo w sposób sprzętowy do wartości równej 3000 **kW**
4. Miejsce przyłączenia: GPZ – Bojanowo [0035]
   Obiekt Ciąg liniowy [SN] Kotl1 [0035/22]
   Stacja abonencka AS5-1061 Kotłownia MDE 30062064856
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe głowicy kablowych SN w polu liniowym nr 22 GPZ Bojanowo dla energii pobranej i oddanej.
6. Rodzaj połączenia z siecią: kablowe
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:

7.1.1. Urządzenia WN i SN:
   a. Zakres niezbędny do Rozbudowy Sieci:
      – brak
   b. Zakres niezbędny do realizacji Przyłącza:
      – brak

7.1.2. Stacja transformatorowa: brak
7.1.3. Urządzenia nn: brak
7.1.4. Automatyka EAZ: brak
7.1.5. Telemechanika i Łączność:
   – brak

7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany

7.2.1. Urządzenia, instalacje lub sieci podmiotu przyłączanego:
   a) przystosować istniejącą abonencką instalację przyłączaną do przyłączenia PV Ciepłownia Sierpc
   b) Po stronie niskiego napięcia 0,4kV zabudować wyłącznik z telemechaniką sprzęgający PV Ciepłownia Sierpc. z siecią. (Sposób wykonania uzgodnić z pracownikami Wydziału Zarządzania Eksploatacją ENERGA OPERATOR SA Oddział w Płocku) za pośrednictwem Działu Dokumentacji Energetycznej Sierpc,

Strona 1 z 7

Energa operator

c) na powyższy zakres opracować projekt budowlano - wykonawczy i uzgodnić z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku - Dział Dokumentacji Energetycznej Sierpc.
d) podmiot przyłączany na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed wydaniem decyzji pozwalającej na realizację planowanego obiektu przedstawi ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku - Dział Dokumentacji Energetycznej Sierpc projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku.
e) sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.

7.2.2. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
a) przekształtniki typu HUAWEI SUN2000-150K-MG0 o mocy 150 kW projektowany, HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2 o mocy 100 kW projektowany, oraz generator GUASCOR SFGM560 o mocy 1000kW.

7.2.3. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
a) w celu zabezpieczenia sieci przed wprowadzaniem zakłóceń z urządzeń lub instalacji Podmiotu Przyłączanego należy zastosować urządzenia pomiarowe i ochronne,
b) przewidziane do zastosowania urządzenia, aparaturę łączeniową, aparaturę zabezpieczającą oraz koordynację nastaw i nastawy zabezpieczeń należy uzgodnić w Wydziale Zarządzania Eksploatacją ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Płocku za pośrednictwem Działu Dokumentacji Energetycznej Sierpc,
c) jednostka wytwórcza winna być wyposażona w bezprzerwowo działającą automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceniowe,
d) przewidzieć automatykę powodującą natychmiastowe odłączenie jednostki wytwórczej w przypadku zaniku napięcia w sieci ENERGA – OPERATOR SA,
e) przewidzieć natychmiastowe odłączenie jednostki wytwórczej w przypadku uszkodzenia automatyki zabezpieczeniowej;
f) przed oddaniem do użytkowania jednostki wytwórczej należy udostępnić urządzenia automatyki zabezpieczeniowej dla służb ENERGA – OPERATOR SA w celu sprawdzenia poprawności ich działania,
g) układy automatyki muszą ograniczać do 10-ciu ilość operacji łączeniowych dla całego zespołu w okresie dwugodzinnym;
h) wyłączenie zwarć przez automatykę siłowni wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej musi następować z czasem nie dłuższym niż 120 ms,
i) jednostkę wytwórczą należy wyposażyć między innymi w: zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne, zabezpieczenie przed asymetrią obciążenia, zabezpieczenie podnapięciowe, zabezpieczenie nadnapięciowe, zabezpieczenia nadczęstotliwościowe i podczęstotliwościowe.
j) jednostka wytwórcza musi być wyposażona w zabezpieczenia przed pracą wyspową,
k) jednostka wytwórcza musi być wyposażona w układy kompensacji mocy biernej,
l) układ synchronizacji z siecią energetyki,
m) trójstopniowy układ zabezpieczający pracę elektrowni na sieci przy zaniku lub obniżeniu napięcia poniżej 0,85 Un, 0,45 Un i 0,05 Un oraz jednostopniowy układ zabezpieczający przy wzroście generowanego napięcia powyżej 1,1 Un w sieci energetyki,
n) układ zabezpieczeń ograniczający moc wyprowadzaną do sieci ENERGA-OPERATOR SA z instalacji wytwórczej w miejscu dostarczania energii elektrycznej do wartości mocy przyłączeniowej (do **3000 kW**),
o) szczegóły w zakresie automatyki zabezpieczeniowej, spełniającej w/w kryteria, jak i zatwierdzenie projektu w zakresie urządzeń automatyki zabezpieczeniowej należy uzgodnić z pracownikami Wydziału Zarządzania Eksploatacją ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Płocku za pośrednictwem Działu Dokumentacji Energetycznej Sierpc,
p) zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy wskazane w pkt. 7.2.3 powinny działać na wyłącznik sprzęgający określony w pkt. 7.2.1 powodując wyłączenie jednostki wytwórczej z ruchu.

7.2.4. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
a) modułu wytwarzania powinien być wyposażony w wyłącznik sprzęgający z siecią rozdzielczą wraz z urządzeniami umożliwiającymi jego nadzór i zdalne sterowanie z poziomu systemu dyspozytorskiego (SCADA) Regionalnej Dyspozycji Mocy w Płocku,

b) powinna zostać zapewniona możliwość odwzorowania w SCADA stanu położenia wyłącznika sprzęgającego oraz zdalnego pomiaru parametrów generowanej energii elektrycznej (moc czynna, bierna, napięcie, prąd oraz częstotliwość),
c) szczegółową listę dla pomiarów, sygnalizacji i sterowań do SCADA należy uzgodnić z Regionalną Dyspozycją Mocy w Płocku na etapie prac projektowych.
d) podmiot przyłączany własnym kosztem i staraniem wykona podstawową infrastrukturę teletransmisyjną dla potrzeb przesyłania danych pomiarowych oraz zapewni przesył danych pomiarowych on-line do SCADA. (dedykowana łączność GPRS),
e) na realizację dróg transmisyjnych należy opracować projekt wykonawczy (oddzielny tom w zakresie telekomunikacji) i uzgodnić w ENERGA-OPERATOR SA Oddział Płock.

8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
tg $\phi \leq 0,35$ (lub w uzasadnionych przypadkach popartych obliczeniami - inny, zgodnie z Taryfą ENERGA-OPERATOR SA).
Dopuszczalny poziom współczynnika mocy biernej tg φ, mierzony w miejscu dostarczania energii elektrycznej, wprowadzanej do sieci lub pobieranej z sieci mocy obiektu ustala się na poziomie do 0,35. Wymagany współczynnik regulacyjności [turbin wiatrowych/falowników] cos φ wynosi ±0,95. Wymaga się zdalnej tj. z poziomu operatora systemu dystrybucyjnego dowolnej zmiany punktu pracy [turbin wiatrowych/falowników] w ramach określonego wyżej zakresu regulacyjności lub pracy z określonym, stałym współczynnikiem mocy. Zakres regulacji należy uwzględnić w instrukcji współpracy ruchowej.
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
9.1. Miejsce zainstalowania: pole 22 Kotl1 w GPZ Bojanowo.
9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego: brak
9.3. Sposób pomiaru: **pośredni**
a) układ pomiarowy zainstalować na napięciu przyłączenia,
b) przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy rdzeni/uzwojeń przekładników,
c) do obwodów wtórnych przekładników pomiarowych w układzie pomiarowo-rozliczeniowym nie wolno przyłączać innych przyrządów poza licznikami, w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się montaż rezystorów dociążających,
d) przekładniki powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż 0,2S dla przekładników prądowych i 0,2 dla przekładników napięciowych
e) przekładniki muszą być zainstalowane w układzie pełnej gwiazdy (Y),
f) w układzie pomiarowym zastosować odpowiednią listwę kontrolną Wago lub Phoenix,
g) obwody napięciowe powinny być zabezpieczone po stronie SN w polu pomiaru napięcia stacji transformatorowej,
h) licznik energii elektrycznej powinien umożliwiać dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej mierzony w czterech kwadrantach z rejestracją profili obciążenia,
i) liczniki zdalnego odczytu powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż C dla pomiaru energii czynnej oraz nie gorszą niż 1 lub 1S dla pomiaru energii biernej.
j) wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.
9.4. Rodzaj mierzonej energii: energia elektryczna czynna pobrana, energia elektryczna czynna oddana, energia elektryczna bierna w 4 kwadrantach, moc maksymalna. Miejsce dostarczania energii elektrycznej nie pokrywa się z miejscem zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego, dlatego w rozliczeniach może zostać zastosowany współczynnik strat w projektowanej linii SN należącej do Podmiotu Przyłączanego.
9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych
Układ pomiarowy powinien:
a) umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej 15-minutowej przez co najmniej 63 dni (nie dłużej jednak niż dwa okresy rozliczeniowe) i automatycznie zamykać okres rozliczeniowy,
b) posiadać układ podtrzymania zasilania ze źródła zewnętrznego,
c) umożliwiać transmisję danych nie częściej niż raz na dobę,
d) umożliwiać lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych
9.6. Wymagania dodatkowe:
a) dla pomiaru pośredniego zastosować odpowiednio dobrane przekładniki prądowe i napięciowe,

b) W układzie pomiarowym zastosować listwę kontrolno-pomiarową Wago lub Phoenix. Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy. Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania,
c) W układzie pomiarowym (za licznikiem) należy zainstalować rejestrator jakości energii elektrycznej. Rejestrator powinien być podłączony do oddzielnych rdzeni/uzwojeń pomiarowych przekładników prądowych i napięciowych
d) wymagania dla układu pomiarowego reguluje IRiESD obowiązująca na terenie działania ENERGA -OPERATOR SA,
e) inne : na etapie projektowania szczegóły w zakresie układu pomiarowego oraz sposób transmisji danych pomiarowych należy uzgodnić z ENERGA -OPERATOR SA Oddział w Płocku – Wydział Pomiarów Specjalistycznych.

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:
a) Układ sieci — Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C.
b) Napięcie znamionowe sieci — wg potrzeb
c) Maksymalny prąd zwarciowy w sieci — kA
Rzeczywistą wartość prądu zwarciowego oblicza projektant.

10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:
a) Sposób pracy punktu neutralnego sieci — Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana).
b) Napięcie znamionowe sieci — 15 kV
c) Prąd zwarcia doziemnego — 20 A
d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego — 5 s
e) Moc zwarciowa na szynach 15 kV — 342 MVA
f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego — 0,2 s
w stacji — 110/15 kV GPZ Bojanowo
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciowej.
g) System ochrony od porażeń — uziemienie ochronne

10.3. Inne wymagania:
a) nie jest możliwa praca elektrowni w przypadku zasilania linii SN 15 kV „Kotł1" poprzez jakikolwiek inny ciąg liniowy SN 15 kV (awaryjny układ pracy sieci). Przed przełączeniem zasilania na jakikolwiek inny ciąg liniowy SN 15 kV należy odłączyć jednostki wytwórcze,
b) w przypadku pracy sieci w układzie innym niż normalny mogą nastąpić ograniczenia w pracy elektrowni, ENERGA – OPERATOR SA zastrzega sobie prawo do wyłączenia przedmiotowej instalacji bez prawa Podmiotu przyłączanego do odszkodowania w sytuacji wystąpienia pracy awaryjnej linii " Kotł1 " z GPZ Bojanowo. W takim przypadku podmiot przyłączany zrzeka się prawa do dochodzenia jakichkolwiek odszkodowań z tego tytułu od ENERGA – OPERATOR SA,

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

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Ilość sztuk
GUASCOR SFGM 560	400	1000	3 ist.
JA Solar JAM72D40-600/LB	0,04	0,6	588 proj.
HUAWEI SUN2000-150K-MG0	0,4	150	1 proj.
HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2	0,4	100	2 proj.

12. Wymagania techniczne dla przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci, wynikające z Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA (IRiESD).
Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz wynikające z załącznika nr 1 Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD).

13. Inne ustalenia:

13.1. Dotyczy dokumentacji projektowej:
Podmiot przyłączany ponosi odpowiedzialność za projekt i instalację zabezpieczeń chroniących elektrownię przed skutkami prądów zwarciowych, napięć powrotnych po wyłączeniu zwarć w systemie, pracy asynchronicznej tej elektrowni oraz innymi oddziaływaniami zakłóceń systemowych. Na etapie wymaganego sprawdzenia dokumentacji projektowej ENERGA - OPERATOR SA zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian w zakresie zaprojektowanej automatyki zabezpieczeniowej i innych rozwiązań technicznych w przypadku stwierdzenia niezachowania przez nie wymagań określonych w niniejszych

Energa operator

warunkach przyłączenia. Należy przekazać do Rejonu Dystrybucji Sierpc powykonawczą dokumentację techniczną, dotyczącą zainstalowanych urządzeń wytwórczych. Dokumentacja projektowa urządzeń zasilających w zakresie części abonenckiej, objętej niniejszymi warunkami przyłączenia, wraz z projektowanym układem pomiarowo-rozliczeniowym podlega sprawdzeniu przez ENERGĘ - OPERATOR SA Oddział w Płocku przed przystąpieniem do realizacji inwestycji. Dokumentację projektową należy dostarczyć celem sprawdzenia do Działu Dokumentacji Energetycznej w Sierpcu, w zakresie zgodności z wydanymi warunkami przyłączenia, w postaci:

1. Dokumentacja projektowa (oryginał) w jednym egz. wraz z wersją elektroniczną w następującej formie:
   - Plik zapisany w formacie Adobe Acrobat (.pdf) o nazwie „Projekt" zawierający zeskanowany projekt. Skany wykonać w kolorze, w rozdzielczości minimum 300x300. Wielkość pliku „Projekt" nie powinna przekraczać 50 MB. W przypadku przekroczenia wielkości 50 MB plik należy podzielić na części;
   - Plik o nazwie „Mapa", zawierający mapę z wrysowanymi projektowanymi urządzeniami, w formacie Autodesk AutoCAD (.dwg) lub (.dxf). Jeśli w zasobach geodezyjnych znajduje się mapa cyfrowa – należy ją umieścić w omawianym pliku. Otrzymanych warstw nie należy modyfikować w żadnym zakresie. W przypadku, gdy ośrodek geodezyjny nie posiada mapy cyfrowej – wówczas dopuszcza się skanowanie podkładu graficznego. Elementy projektowe mają zostać wrysowane cyfrowo w układzie współrzędnych PUWG 2000 pas 6 na warstwie/-ach o nazwie – „numer warunków-opis". W przypadku gdy ośrodki geodezyjne nie posiadają mapy cyfrowej w ww. układzie dopuszcza się dostarczenie mapy w układzie WGS 1965, z informacją o numerze strefy tego układu,
2. Uzyskane pisemne uzgodnienie wersji roboczej mapy z wrysowanymi urządzeniami projektowanymi (o ile dokonano wcześniej takiego uzgodnienia) wraz z pismem uzgodnieniowym (o ile takie zostało wydane). W przypadku opracowań projektowych, które zostały przedłożone przez projektanta do sprawdzenia:
   - w formie niezgodnej z zapisami umowy na podstawie, której trwały prace projektowe lub/i;
   - w przypadku stwierdzenia ewentualnych niezgodności już na tym etapie;

   materiał taki może być uzupełniony przez projektanta w określonym przez komórkę dokumentacji terminie (w tym czasie proces nie jest kończony do czasu uzupełnienia dokumentacji).W przypadku nieuzupełnienia stwierdzonych braków, obszar Dokumentacji kończy proces w sposób negatywny i przekazuje zwrotnie nieuzgodnioną dokumentację.

13.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

a) co najmniej 2 miesiące przed terminem uruchomienia urządzeń pozostających w eksploatacji podmiotu przyłączanego należy opracować/zaktualizować i uzgodnić w ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku Instrukcję Współpracy Ruchowej (IWR) z siecią ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku, obejmującą urządzenia pierwotne oraz automatykę i zabezpieczenia. W instrukcji umieścić pkt: „W przypadku awaryjnego układu pracy sieci dyspozytor RDM wyłączy z pracy elektrownię: Ciepłownia Sierpc II wraz z modułem wytwarzania energii Elektrownia fotowoltaiczna PV Ciepłownia Sierpc.

b) przed załączeniem elektrowni do ruchu, należy powiadomić Wydział Zarządzania Pomiarami oraz Wydział Zarządzania Eksploatacją w celu omówienia zakresu sprawdzeń i prób funkcjonalnych, jaki będą odbywać się przy udziale pracowników ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku,

c) instalacja wytwórcza nie może pracować z mocą powyżej **3000 kW** mierzoną w miejscu dostarczania energii elektrycznej,

d) instrukcja współpracy ma być przygotowana zgodnie zasadami przygotowania i aktualizacji Instrukcji Współpracy Ruchowej dla wytwórców i odbiorców energii elektrycznej przyłączonych do sieci SN ENERGA-OPERATOR SA. Poniżej link do strony : https://energa-operator.pl/dokumenty-i-formularze/instrukcje-i-standardy/iwr_sn_nn.

13.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

ENERGA-OPERATOR SA w oparciu o opracowaną dokumentację projektową zrealizuje inwestycje w zakresie przyłącza do miejsca dostarczenia energii elektrycznej. Podmiot Przyłączany w oparciu o opracowaną i uzgodnioną z ENERGA-OPERATOR SA dokumentację projektową zrealizuje inwestycję w zakresie części abonenckiej, na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej. Przewiduje się, że przyłączenie nastąpi według harmonogramu zawartego w załączniku do Umowy o Przyłączenie, uwzględniającego etapy rozbudowy sieci wynikające z Planu Rozwoju sieci na lata 2024 - 2028, zatwierdzonego przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

13.4. Uwagi dodatkowe:

Sprawdzenia wykonania instalacji przyłączanej

a) wymagane jest zgłoszenie ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku przez Podmiot Przyłączany sprawdzenia wykonanej/przebudowanej instalacji przyłączanej

b) warunkiem bezwzględnym przystąpienia do sprawdzenia jest oprócz zgłoszenia obiektu do sprawdzenia, o czym mowa powyżej, dostarczenie przez Podmiot Przyłączany następujących dokumentów:
   - pozwolenia na budowę obiektu przyłączanego lub innego dokumentu uprawniającego do realizacji prac (np. zgłoszenie),

Strona 5 z 7

Energa operator

- protokołu odbioru przyłączanych urządzeń i instalacji odbiorczych grupy III, sporządzonego przez Podmiot Przyłączany wraz z załącznikami:
  - protokołami badań odbiorczych instalacji,
  - protokołami badań urządzeń automatyki zabezpieczeniowej, urządzeń łączności oraz telemechaniki (o ile obiekt jest wyposażony),
  - innymi dokumentami wynikającymi z indywidualnych dla danego obiektu uwarunkowań.
- oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu/przyłączanych urządzeń i instalacji z Prawem budowlanym i uzgodnioną przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku dokumentacją,
- dokumentacji technicznej powykonawczej z naniesionymi i uzgodnionymi przez projektanta zmianami (jeśli takowe nastąpiły),
- uzgodnionej z RDM instrukcji współpracy ruchowej ,
- oświadczenie Podmiotu przyłączanego, o gotowości instalacji przyłączanej w zakresie objętym umową o przyłączenie.
- harmonogramu uruchomienia elektrowni,
- oświadczenia o gotowości do przyłączenia modułów wytwarzania energii typu B lub C współpracujących z siecią elektroenergetyczną ENERGA - OPERATOR SA" (wraz z załącznikami),
- dokumentów wymaganych zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającym kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG) i procedurami powstałymi w oparciu o NC RfG.

– ***Dokumenty do odbioru należy złożyć w formie papierowej i elektronicznej.***

14. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
15. **Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy spełniać warunki i wymogi:**
    a. **określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG),**
    b. **ustanowione na podstawie NC RfG oraz**

    IRiESD i IRiESP w zakresie nieuregulowanym w dokumentach, o których mowa w pkt. a) i b)
    Właściciel zakładu wytwarzania energii jest zobowiązany do spełnienia wszystkich warunków i wymogów wynikających z dokumentów powołanych w pkt. a) i b) powyżej, w tym w szczególności do wypełnienia obowiązku - przeprowadzenia testów i symulacji, - dostarczenia certyfikatów sprzętu, - wystąpienia i pozyskania odpowiednich pozwoleń.
16. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. (Dz. U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.). ENERGA–OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Warunkiem wprowadzenia do sieci wyprodukowanej energii elektrycznej jest wytwarzanie tej energii o parametrach określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej i posiadanie przez Podmiot Przyłączany urządzeń nie powodujących zakłóceń w pracy sieci i innych odbiorców mogących powodować pogorszenie standardów jakościowych energii elektrycznej w sieci ENERGA–OPERATOR SA.
17. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie.
18. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia tj do dnia 13-01-2028.
    Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.
19. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) . ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:
    - po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
    - po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Kierownik
Wydział Przyłączeń i Rozwoju
Tomasz Szczepankowski
ZATWIERDZIŁ

Asakowski Jacek
OPRACOWAŁ
tel. 24 368 8385

Otrzymują:
1. Wnioskodawca
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Płocku

Strona 6 z 7

Energa operator

ul. Wyszogrodzka 106, 09-400 Płock

Strona 7 z 7

3.3. Umowa o świadczenie usług dystrybucji w zakresie wytwarzania i odbioru energii elektrycznej;

Energa operator

Umowa o świadczenie usług dystrybucji
w zakresie wytwarzania i odbioru energii elektrycznej

Nr : **5656/2015/D/75/WO** Nr Klienta: **759905060** Płock, dnia 06.11. 2015 roku

Następująca Umowa o świadczenie usług dystrybucji z Wytwórcą energii elektrycznej została zawarta pomiędzy stronami:

CIEPŁOWNIA SIERPC Sp. z o.o.
nazwa podmiotu/ imię i nazwisko

09-200 Sierpc ul. Przemysłowa 2 A
adres zameldowania/ adres siedziby

j.w.
adres korespondencyjny

wpisana do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS ~~lub do ewidencji działalności gospodarczej pod numerem CEIDG~~

~~lub posiadająca nr~~ **0000105777**
numer KRS / CEIDG-PESEL

i prowadzonej przez: **Sąd Rejonowy dla M. St. Warszawy w Warszawie, XIV Wydział Gospodarczy**

Krajowego Rejestru Sądowego
nazwa podmiotu prowadzącego rejestr lub ewidencję

posiadająca numer identyfikacji podatkowej **NIP: 776-000-18-88, REGON: 610027484**
numer NIP

posiadająca kapitał zakładowy w wysokości /wpłacony w całości: **463 000,00 ZŁ**

zwana dalej **Wytwórcą** i reprezentowana przez:
imię i nazwisko reprezentanta

Piotr Manelski — Dyrektor Zarządu
imię i nazwisko reprezentanta

oraz

ENERGA-OPERATOR Spółka Akcyjna,
nazwa podmiotu

80-557 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 130,
adres siedziby

wpisana do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000033455
numer KRS

i prowadzonego przez Sąd Rejonowy Gdańsk – Północ, VII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego,
nazwa podmiotu prowadzącego rejestr

posiadająca numer identyfikacji podatkowej NIP: 583-000-11-90, posiadająca kapitał zakładowy w wysokości, wpłacony w całości: 1 356 110 400,00 zł,
numer NIP

zwana dalej **OSD** i reprezentowana przez :
imię i nazwisko reprezentanta

Zbigniew Walkiewicz – Pełnomocnik
imię i nazwisko reprezentanta

§ 1 Postanowienia Umowy

1. Przedmiotem Umowy jest świadczenie usługi dystrybucji energii elektrycznej dla Wytwórcy przyłączonego do sieci OSD. Przez świadczenie usługi dystrybucji Strony rozumieją w szczególności:
   -odbiór przez OSD energii wyprodukowanej przez Wytwórcę o standardach określonych w załączniku 1;
   -dostawę energii z sieci OSD do miejsca dostarczania Wytwórcy o standardach określonych w załączniku 1 (opcjonalnie);
   -utrzymywanie ciągłości i niezawodności dostarczania/odbioru energii elektrycznej na warunkach określonych w Umowie lub w IRiESD.
2. Szczegółowe zasady świadczenia usług dystrybucji energii elektrycznej określone są w załączniku 1.
3. W okresie rozruchu technologicznego jednostki wytwórczej OSD będzie świadczył usługi dystrybucji dla energii elektrycznej pobieranej przez Wytwórcę na potrzeby własne. OSD umożliwia Wytwórcy wprowadzanie energii elektrycznej wytworzonej przez Wytwórcę w okresie rozruchu technologicznego do sieci OSD, przy czym nie jest to równoznaczne ze świadczeniem usług dystrybucji dla tej energii. Szczegóły dotyczące rozruchu określa załącznik 2 § 4.
4. Wytwórca, jako POB wskazuje: **ENERGA-OBRÓT SA**
5. Wytwórca oświadcza, że zawarł umowę sprzedaży energii elektrycznej *na zakup* energii elektrycznej pobranej z sieci OSD z następującym sprzedawcą: **ENERGA-OBRÓT SA**
6. Wytwórca oświadcza, że zawarł umowę sprzedaży energii elektrycznej *na sprzedaż* energii elektrycznej wyprodukowanej przez Wytwórcę z następującym sprzedawcą: **ENERGA-OBRÓT SA**
7. Charakterystyka obiektu, sposób realizacji pomiaru energii elektrycznej oraz wymagane dane rozliczeniowe określone są w załączniku 2.
8. Umowa wchodzi w życie z dniem: **zgłoszenia przez Sprzedawcę zawartej umowy sprzedaży energii elektrycznej do ENERGA-OPERATOR SA** / ~~podania napięcia / sprawdzenia[1] układu pomiarowo-rozliczeniowego potwierdzonego dokumentem obsługi technicznej z zainstalowania lub sprawdzenia układu pomiarowo-rozliczeniowego~~ i obowiązuje na czas nieokreślony / ~~określony do dnia[1]~~: .....
9. Dane kontaktowe Wytwórcy:
   Piotr Manelski — Dyrektor Zarządu, tel. kom. 570 560 660, tel. 24 275 22 47, tel./fax 24 275 50 17,
   e-mail: pmanelski@cieplownia-sierpc.pl, CIEPLOWNIASIERPC@POCZTA.ONET.PL
   (telefon, e-mail, fax, itp.)
10. Dla zapewnienia ciągłości sprzedaży energii elektrycznej, w przypadku zaprzestania sprzedaży energii elektrycznej przez sprzedawcę wybranego przez Wytwórcę, Wytwórca zgadza się na zawarcie, na jego rzecz i w jego imieniu, przez OSD umowy sprzedaży rezerwowej energii elektrycznej na zakup energii elektrycznej na potrzeby własne Wytwórcy ze sprzedawcą rezerwowym. Jako sprzedawcę rezerwowego Wytwórca wskazuje **ENERGA-OBRÓT SA**.
11. Wytwórca wyraża zgodę na gromadzenie i przetwarzanie swoich danych osobowych w zakresie i w celu niezbędnym dla realizacji niniejszej Umowy, zgodnie z Ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926 z późn. zm.).
12. Wytwórca oświadcza, że został poinformowany o adresie administratora danych, którym jest ENERGA-OPERATOR SA, o celu zbierania, o prawie do wglądu oraz poprawiania swoich danych osobowych.
13. Wytwórca oświadcza, że jest / ~~nie jest[1]~~ podatnikiem podatku VAT czynnym i posiada numer identyfikacyjny NIP wskazany w Umowie[2].
14. Wytwórca wyraża zgodę na udostępnianie przez OSD danych pomiarowych POB oraz sprzedawcom, których Wytwórca wskazał w Umowie.
15. Umowę sporządzono w dwóch jednobrzmiących egzemplarzach, po jednym dla każdej ze Stron.
16. Integralną część umowy stanowią: IRiESD, Taryfa oraz następujące załączniki[3]:
    a. Załącznik nr 1 Ogólne warunki umów o świadczenie usług dystrybucji w zakresie wytwarzania i odbioru energii elektrycznej;
    b. Załącznik nr 2 Charakterystyka obiektu w zakresie wytwarzania i odbioru energii elektrycznej;
    c. Załącznik nr 3 Instrukcja Współpracy Ruchowej[4].

Podpisy Stron:

Wytwórca	PEŁNOMOCNIK Zbigniew Walkiewicz Energa operator ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Płocku ul. Wyszogrodzka 106 09-400 Płock T: +48 24 368 80 00 NIP 583-000-11-90 OSD

1 - Niepotrzebne skreślić;
2 - W przypadku Wytwórcy prowadzącego działalność gospodarczą;
3 -Aktualnie obowiązująca IRiESD oraz Taryfa znajdują się na stronie internetowej www.energa-operator.pl oraz w siedzibie ENERGA-Operator SA;
4 - Dotyczy Wytwórców przyłączonych do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym powyżej 1 kV lub Wytwórców, dla których wymóg sporządzenia instrukcji współpracy ruchowej określony został w warunkach przyłączenia lub umowie przyłączeniowej.

Energa operator

Załącznik 2 do Umowy nr 5656/2015/D/75/WO
Charakterystyka obiektu w zakresie wytwarzania i odbioru energii elektrycznej

§ 1 Charakterystyka obiektu, miejsce dostarczania

1) Nazwa Obiektu: **Elektrociepłownia Gazowa Sierpc 2 wytwarzająca energię elektryczną w kogeneracji,** zlokalizowanego na terenie miejscowości **Sierpc, ul. Przemysłowa 2A, 09-200 Sierpc, dz. nr 2245/3, 2246/4, 2246/5, 2248/3, 2251/6,** gm. **Sierpc** i przyłączonego do sieci ENERGA–OPERATOR S.A. Oddział w Płocku
2) Punkt poboru energii elektrycznej **(PPE)** nr **PL0037750123538849 p.p. 5656**
3) Podstawowe dane:

nr	nazwa	wielkość	jednostka
a	Moc umowna dla energii pobranej z sieci OSD	30	kW
b	Współczynnik mocy biernej $tg\,\varphi_0$	≤0,4	
c	Grupa taryfowa	B11	
d	Warunki przyłączenia z dnia **04.12.2012** r. nr	**12/R75/01952 aktualizowane**	
e	Umowa o przyłączenie z dnia **28.02.2013** r. nr	**12/R75/X01952 aneksowana**	
f	Moc przyłączeniowa jednostek wytwórczych	3000	kW
g	Moc przyłączeniowa pobierana z sieci OSD	375	kW
h	Planowana wielkość energii elektrycznej wytworzonej przez Wytwórcę oraz wprowadzonej do sieci OSD	15 330 000	kWh
i	Planowana wielkość energii elektrycznej dla dostaw energii na własny użytek	85 673	kWh

4) Wytwórca zamawiający moc umowną powyżej 300 kW, w przypadku wprowadzenia ograniczenia poboru mocy, na podstawie aktu prawnego określonego w § 3 ust. 3 lit. a. OWU, będzie pobierał moc elektryczną w wysokości nie przekraczającej — kW.
5) Rodzaj źródła wytwórczego: ~~Elektrownia /~~ Elektrociepłownia[1] ~~/ Wiatrowa .... / Wodna ... / Biomasowa ... / Fotowoltaiczna ... /~~ Gazowa... ~~/ Biogazowa[1] .... wytwarzająca energię elektryczną z biogazu rolniczego / biogazu wysypiskowego / biogazu powstałego z oczyszczania ścieków[1]~~
6) Moc zainstalowana źródeł wynosi **3000 kW**:
7) Wykaz źródeł energii elektrycznej:

nr	nazwa	Typ	Ilość [szt.]	Każdy o mocy [kW]
a	generator synchroniczny/~~asynchroniczny~~[1]	LSA 50,2 L8TR	Sierpc 2 – 3 szt.	1000 kW
b	generator synchroniczny/asynchroniczny[1]			
c	Panel fotowoltaiczny			
d	Falownik/inwerter			

(tabela regulowana - możliwość dodawania i kasowania wierszy)

8) Obiekt Wytwórcy przyłączony jest do sieci OSD o napięciu **15 KV** do **linii 15 KV GPZ Bojanowo pole nr 22** przyłączem **kablowym** 4 / 3[1] fazowym.
9) Miejsce dostarczania energii elektrycznej oraz granice eksploatacyjną pomiędzy Stronami stanowią: **Przyłączany obiekt zakwalifikowano do III grupy przyłączeniowej, a miejscem dostarczania energii są dla Elektrowni Gazowej Sierpc 2 zaciski prądowe przyłącza kablowego w polu liniowym nr 22 GPZ Bojanowo — dla energii pobranej i oddanej.**
10) Jednokreskowy schemat połączenia instalacji / sieci Wytwórcy z siecią OSD z zaznaczeniem układu pomiarowo-rozliczeniowego oraz innych urządzeń Wytwórcy (w szczególności: łączników, zabezpieczeń, automatyk, źródeł) przedstawiono na rys. 2.1.

W załączeniu; zgodnie z projektem technicznym.

Rys. 2.1. Jednokreskowy schemat połączenia instalacji / sieci Wytwórcy z siecią OSD z zaznaczeniem układu pomiarowo-rozliczeniowego

Energa operator

§ 2 Pomiar energii elektrycznej

1) Pomiar energii elektrycznej dokonywany będzie na podstawie układu pomiarowo-rozliczeniowego opisanego wymaganiami w wydanych warunkach przyłączenia i określonego w dokumencie OTS potwierdzającym montaż i sprawdzenie układu pomiarowo-rozliczeniowego.

rodzaj urządzenia			własność urządzenia	
~~licznik energii czynnej - jednostrefowy, dwustrefowy, trójstrefowy[1]~~			☐ Odbiorca	☐ OSD
~~zegar sterujący[1]~~			☐ Odbiorca	☐ OSD
przekładniki prądowe o przekładni:	200/5	A/A	☐ Odbiorca	☒ OSD
przekładniki napięciowe o przekładni:	15/0,1	kV/kV	☐ Odbiorca	☒ OSD
licznik energii czynnej i biernej - ~~dwukwadrantowy~~, czterokwadrantowy[1]			☐ Odbiorca	☒ OSD
~~licznik energii czynnej i biernej ze wskaźnikiem mocy maksymalnej[1] - jednostrefowy, dwustrefowy, trójstrefowy[1]~~			☐ Odbiorca	☐ OSD
~~licznik energii czynnej ze wskaźnikiem mocy maksymalnej[1] - jednostrefowy, dwustrefowy, trójstrefowy[1]~~			☐ Odbiorca	☐ OSD
~~licznik energii biernej indukcyjnej[1] - jednostrefowy, dwustrefowy, trójstrefowy[1]~~			☐ Odbiorca	☐ OSD
~~licznik energii biernej pojemnościowej[1]~~			☐ Odbiorca	☐ OSD
~~licznik strat U/L/P[1]~~			☐ Odbiorca	☐ OSD
układ transmisji danych			☐ Odbiorca	☒ OSD

zainstalowanych w:	**Pole 15 kV nr 22 w GPZ Bojanowo (dla Elektrowni Gazowej Sierpc 2)**

(tabela regulowana - możliwość dodawania i kasowania wierszy)

2) W przypadku zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu innym niż miejsce dostarczania energii, w rozliczeniach uwzględniane są straty w elementach instalacji / sieci Wytwórcy od miejsca zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do miejsca dostarczania w wysokości: współczynnik strat energii czynnej: .....%, współczynnik strat energii biernej:.....% ilości energii czynnej pobranej/oddanej z / do sieci OSD.

§ 3 Ustalenia dodatkowe

Koncesja WYTWÓRCY na wytwarzanie energii elektrycznej Nr **WEE/3201/432/W/OŁO/2014/KK** wydana przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki w dniu **29 grudnia 2014** roku.

Ilość energii elektrycznej służąca za podstawę wyznaczenia wielkości energii opisanej w wniosku o świadectwo pochodzenia wyznaczona jest na podstawie wskazań układu na zaciskach generatora

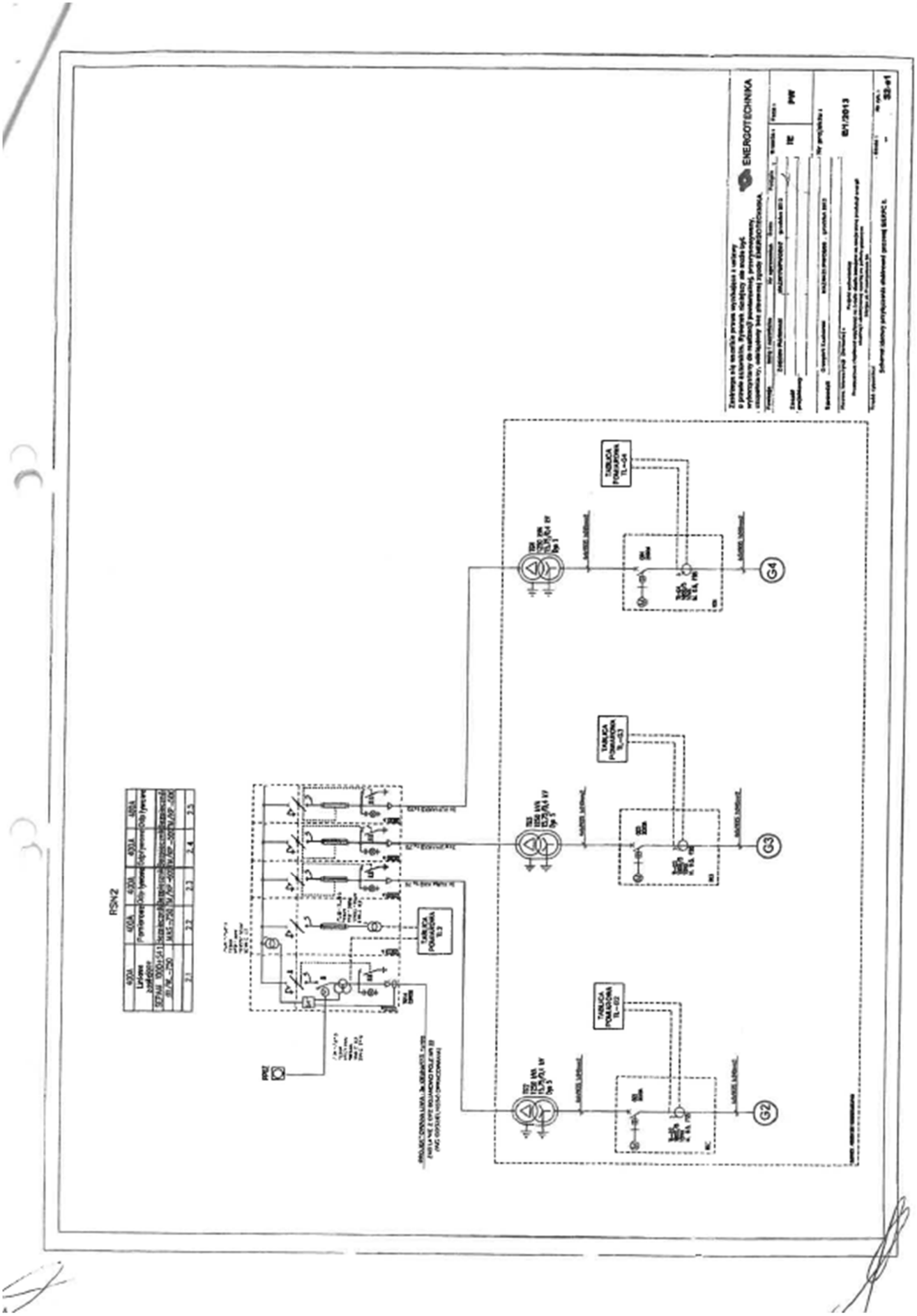
§ 4 Rozruch

.....

Podpisy Stron:

Wytwórca	PEŁNOMOCNIK Zbigniew Wałkiewicz Energa operator ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Płocku ul. Wyszogrodzka 106 09-400 Płock T. +48 24 368 80 00 NIP 583-000-11-90

1- niepotrzebne skreślić


RSN2
TABLICA POMIAROWA TL-01
TABLICA POMIAROWA TL-02
TABLICA POMIAROWA TL-03
TABLICA POMIAROWA TL-04
G2
G3
G4
ENERGOTECHNIKA
PW
IE
01/2013
S3-01

3.4. Pełnomocnictwo

Sierpc, 27.01.2026 r.
(data)

Pełnomocnictwo

Imię i nazwisko/Firma: **CIEPŁOWNIA SIERPC SP. Z O.O.**
reprezentowana przez: **RAFAŁA WIŚNIEWSKIEGO – PREZESA ZARZĄDU**
Kraj: **POLSKA**, Województwo: **MAZOWIECKIE**, Powiat: **SIERPECKI**, Gmina: **SIERPC**
Ulica: **PRZEMYSŁOWA**, Nr domu: **2A** Nr lokalu: -, Miejscowość: **SIERPC** Kod pocztowy: **09-200**
NIP: **776-000-18-88**
(dane mocodawcy),

niniejszym udzielam/y pełnomocnictwa
WOJCIECHOWI WRÓBEL (imię i nazwisko pełnomocnika), legitymującemu się numerem PESEL **73042308715** do:

samodzielnego reprezentowania przed osobami prawnymi, podmiotami prawa handlowego oraz organami administracji publicznej w sprawach związanych z uzyskaniem map, wypisów, decyzji, pozwoleń i zezwoleń niezbędnych do realizacji prac projektowych, wykonawczych i przyłączeniowych dla farm fotowoltaicznych w szczególności do składania i odbierania zgłoszeń, projektów, protokołów, pism, wniosków, decyzji w związku z wykonaniem dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi pozwoleniami dla budowy instalacji fotowoltaicznych o mocy 200 kWe oraz 151,2 kWe (łącznie 351,2kWe) w ramach realizacji przedsięwzięcia pn.: „Poprawa ejektywności energetycznej w Ciepłowni Sierpc Sp. z o.o.":

Pełnomocnik jest uprawniony do podejmowania wszelkich czynności i składania oraz odbioru dokumentów potrzebnych do realizacji celu niniejszego pełnomocnictwa.

Pełnomocnik nie jest uprawniony do udzielania dalszych pełnomocnictw.

Niniejsze pełnomocnictwo zostało udzielone na czas nieokreślony, do pisemnego odwołania.

1. Podstawa prawna

Art. 32 ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego

2. Załączniki

☐ Dokument potwierdzający umocowanie do reprezentowania mocodawcy
☐ Dowód uiszczenia opłaty skarbowej

3. Podpis mocodawcy

Podpis

Podpis jest prawidłowy
Dokument podpisany przez Rafał Wiśniewski
Data: 2026.01.27 08:[illegible]:22 CET

strona 1/1

3.5. Potwierdzenie posiadania uprawnień budowlanych projektanta;

LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 2 czerwca 2015 r.

LOIIB.OKK.7131/10-7132/10/15

DECYZJA

Na podstawie **art. 24 ust. 1 pkt 2** ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa / tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 1946/ i **art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4c** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz.1409 ze 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. poz. 1278 /, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Wojciech WRÓBEL

magister inżynier

urodzony dnia 23 kwietnia 1973 r. w Tomaszowie Lubelskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0057/PWBE/15

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie :

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek	Członek	Przewodniczący
dr inż. Bolesław Horyński	mgr inż. Maria Kosler	dr inż. Andrzej Pichla

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Wróbel
   ul. Paganiniego 7/29,
   20-857 Lublin
2. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
3. a/a

- 2 -

Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Pan Wojciech WRÓBEL

I. Na mocy **art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4** ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- **projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,**
- **kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,**
- **kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,**
- **wykonywania nadzoru inwestorskiego,**
- **sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,**

bez ograniczeń.

II. Na mocy **§ 10 i § 14 ust. 5** rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2014 r. poz. 1278/, uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń uprawniają **do projektowania 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, 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. Sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.**

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek	Członek	Przewodniczący
dr inż. Bolesław Horyński	mgr inż. Maria Kosler	dr inż. Andrzej Pichla

3.6. Potwierdzenie przynależności do IIOB;

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-74Z-D9Y-M8K *

Pan WOJCIECH WRÓBEL o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0674/15
adres zamieszkania [redacted]

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-19 14:20:17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

4. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy obejmujący zakresem połączenia i sposób działania instalacji istniejącej PV o mocy 352,8 kWp kW na gruncie.

5. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie następujących materiałów:

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacja i oględziny w terenie,
- warunki przyłączenia urządzeń elektroenergetycznych do sieci
- uzgodnienia robocze ze służbami technicznymi inwestora,
- obowiązujące normy PN-EN i przepisy PBUE.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci,
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Energa Operator
- Standardy Energa Operator,
- Kodeks NC RfG oraz Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631.
- Prawo energetyczne, Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r., (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059 oraz z 2013 r. poz. 984),
- Prawo Budowlane art. 20 ust. 4 (Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z 2003r. z późniejszymi zmianami)

6. Opis techniczny

6.1. Stan istniejący. Rozdzielnica nn.

Rozdzielnica SN Klienta nie jest wyposażona w pole pomiarowe odczytujące pomiar dostarczanej energii do GPZ Bojanowo. Pomiar dostarczanej przez jest dokonywany w GPZcie w polu przyłączeniowym tj, w polu 22 w rozdzielnicy SN 15kV w GPZ Bojanowo [0035] ciąg liniowy SN Kotl 1 [0035/22]. Rozdzielnica SN klienta znajduje się w stacji AS5-1061 Kotłownia MDE 30062264856. Miejscem dostarczania energii są zaciski prądowe głowicy kablowej SN w polu liniowym nr 22 GPZ Bojanowo dla energii pobranej i oddanej.

Stacja SN AS5-1061 może być awaryjnie zasilana z innego ciągu liniowego.

Klient dostarcza energię do sieci Energa-Operator S.A. za pomocą 3 szt. kogenergatorów SFGM 560, 1500 rpm, firmy GUASCOR o mocy 1000 kW każdy produkcji z roku 2014, pracujących na gazie ziemnym.

6.2. Stan projektowany.

Projektuje się rozbudowę istniejącej rozdzielnicy RGnn i wymianę wyposażenia w 2 szt. wyłączników 400A Q10.1 oraz Q10.2. Oba wyłączniki są typu NZMN3-VE400. Wymiennie będzie podlegało zmiana wyposażenia takiego jak: dołożenie styków stanu położenia wyłącznika HIN – jeden komplet w celu prawidłowego zasilania wyłączników drugi komplet w celu odczytu stanów wyłączników przez zabezpieczenie sterujące pracą elektrowni PV. Dodatków zostanie zabudowany styk HIA, wymiana napędów silnikowych w obu wyłącznikach Q10.1 i Q10.2 na napędy silnikowe na 24V DC, dobudowę drugiej cewki wybijakowej XA na 24V DC oraz zabudowę cewek podnapięciowych U, na 230V AC. Oba wyłączniki Q10,1 oraz Q10.2 będą pełniły funkcję wyłączników sprzęgających instalację PV. Do wyłącznika Q10.1 dołączona zostanie część związana z 336 szt modułów firmy Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB o mocy 0,6kW każdy co daje maksymalną moc 201,6 kWp, a do wyłącznika Q10.2 dołączona zostanie część związana z 252 szt modułów firmy Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB o mocy 0,6kW każdy co daje maksymalną moc 151,2 kWp. Łączna ilość modułów fotowoltaicznych zainstalowanych na budowie będzie wynosiła 588 szt. modułów firmy Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB o mocy 0,6kW każdy.

Do wyłącznika Q10.1 podłączone zostaną 2 sztuki falowników HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2 po 100kW każdy, a do wyłącznika Q10.2 podłączony zostanie jeden falownik HUAWEI SUN2000-150K-MG0 150kW.

Łączna moc elektrowni będzie wynosić 352,8 kWp (łączna moc istniejącej instalacji oraz nowoprojektowanej instalacji).

Dodatkowo, żeby spełnić wymogi punktu 10.3 a Warunków Przyłączeniowych P/25/077673 z dnia 08.01.2026 w wyłączniku głównym Q1 rozdzielni RGnn zostanie dobudowany dodatkowy komplet stanu wyłącznika HIN w celu wyłączenia produkcji elektrowni fotowoltaicznej w przypadku zmiany zasilania na inny ciąg niż ciąg liniowy Bojanowo.

Połączenie pomiędzy wyłącznikiem sterowalnym Q10.1 do rozłącznika oznaczonego QPV1 (zabudowanego w RGPV) zostanie połączony kablem giętkim typu LgY 4x120mm^2. Analogicznie połączenie pomiędzy wyłącznikiem sterowalnym Q10.2 do rozłącznika oznaczonego QPV2 (zabudowanego w RGPV) zostanie połączony kablem giętkim typu LgY 4x120mm^2

Nową część, dobudowana, instalacji PV1 o mocy 201,6 kWp projektuje się zasilać z rozłącznika QPV1 kablem YAKXS 4x120mm^2 kablem do F1 falownika nr 1 HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2 umieszczonego w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji PV. Analogiczne podłączenie należy wykonać dla falownika F2 falownika nr 2 HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2 umieszczonego w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji PV.

Druga część, instalacji PV2 o mocy 151,2 kWp projektuje się zasilać z rozłącznika QPV2 kablem YAKXS 4x240mm^2 kablem do F3 falownika nr 3 HUAWEI SUN2000-150K-MG0 150kW umieszczonego w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji PV.

Parametry techniczne projektowanych paneli fotowoltaicznych Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB 600Wp (BiFacial):

- moc nominalna - 600 Wp;
- napięcie obwodu otwartego - 52,40 V;
- napięcie nominalne - 43,76 V;
- napięcie systemowe - do 1500 VDC;
- prąd nominalny - 13,71 A;
- prąd zwarciowy - 14,48 A;
- wydajność przetwarzania - 22,7 %;
- wymiary (wys. x szer. x grubość) z ramą - 2333 x 1134 x 30 mm

Projektowane panel fotowoltaiczne będą objęte systemem połączeń uziemiających. Każdy panel umieszczony na konstrukcji będzie połączony do konstrukcji bazowej przewodem miedzianym 6mm2. Konstrukcja bazowa powinna być uziemiona i połączona instalacją uziemienia otokowego instalacji PV, poprzez niezależną instalację uziemiającą. W tym celu równolegle do trasy kabli będzie ułożona bednarka (przy inwerterze 100kW) który będzie połączony do uziemienia otokowego. Wymagana wartość uziemienia < 5Ω

W celu wyłączenia instalacji fotowoltaicznej na elewacji stacji transformatorowej umieszczony jest przycisk w czerwonej obudowie z opisem „Główny wyłącznik prądu.”. Przycisk realizuje wyłącznie wyłączników Q10.1 oraz Q10.2 rozdzielnicy RGNN. Po wyłączeniu napięcia wyłącznik bezpieczeństwa zmniejsza narażenia związane z możliwością porażenia przy rozwarciu łańcucha paneli fotowoltaicznych izolując końce otwartego łańcucha.

Jako dodatkową ochronę od porażeń przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania w systemie TN-C. Zasilanie złącz kablowych kablami czterożyłowymi.

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi będą stanowić ograniczniki przepięć zamontowane w rozdzielnicy RGPV.

6.2.1. Podsumowanie mocy farmy PV

Do wyłącznika Q10.1 dołączono: 336 szt modułów firmy Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB o mocy 0,6kW każdy co daje maksymalną moc 201,6 kWp, oraz 2 sztuki falowników HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2.

Do wyłącznika Q10.2 dołączono: 252 szt modułów firmy Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB o mocy 0,6kW każdy co daje maksymalną moc 151,2 kWp oraz jeden falownik HUAWEI SUN2000-150K-MG0 150kW.

Łączna ilość modułów fotowoltaicznych zainstalowanych na budowie będzie wynosiła 588 szt. modułów firmy Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB o mocy 0,6kW każdy łączna moc elektrowni będzie wynosić 352,8 kWp.

6.2.2. Rozdzielnica RGPV będzie się składać z dwóch części:

- silnoprądowej z łącznikiem sprzęgającym i rozłącznikami bezpiecznikowymi na dopływach.
- sterowniczej i potrzeb własnych z zabezpieczeniem, układem napięcia gwarantowanego i komunikacją do systemu nadrzędnego OSD.

Część wysoko prądowa.

W części wysoko prądowa przebudowanego pola nr 10 rozdzielnicy RGNN projektuje się wymianę lub przebudowę wyposażenia wyłączników Q10.1 i Q10.2 zgodnie z tym co zostało wypisane w pkt 5.2. W rozdzielnicy RGPV będą zamontowane rozłączniki bezpiecznikowy RBK2 firmy Apator, QPV1 i QPV2 do połączenia z nową instalacją PV. Powyższa rozłączniki wyposażony jest w bezpieczniki prądowe 250A. Jako część sterowana zasilaniem obu instalacji PV zostaną wykorzystane wyłączniki Q10.1 i Q10.2 zabudowane dotychczas w rozdzielnicy RGNN i oba wyłączniki będą spełniały działanie jako łączniki sprzęgające. Wyłączniki te realizowałby cała automatykę sterowania załączaniem i wyłączaniem farmy fotowoltaicznej. Dodatkowo w rozdzielnicy RGNN zostaną dobudowane na szynach zbiorczych 3 komplety przekładników prądowych na fazę (za podłączeniem obu wyłączników Q10.1 i Q10.2.

Jeden komplet będzie podłączony do układu rozliczeniowego półpośredniego.

Drugi komplet przekładników wraz z kompletem przekładników napięciowych będzie podłączony do analizatora ND45 i ostatni komplet przekładników prądowych wraz z przekładnikami napięciowymi będzie podłączonych do zabezpieczenia e2Tango sterującego całą rozdzielnica RGPV
Wszystkie aparaty należy wyposażyć w specjalne tabliczki identyfikacyjne, określające ich funkcję w układzie.

Parametry techniczne projektowanego pola nr 10 rozdzielnicy RGNN:

Napięcie znamionowe	400V
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Prąd znamionowy ciągły	800 A
Stopień ochrony	IP40

Część sterownicza:

W projektowanej części sterowniczej projektuje się umieścić aparaturę do rozdziału mocy, podtrzymania zasilania na 24V DC a także zabudowę aparatury sterowniczej i pomiarowej zgodnie z zamieszczonym projektem.

6.2.3. Pomiary.

W celu dostarczenia do systemu dyspozytorskiego parametrów elektrowni fotowoltaicznej po stronie nN w nowoprojektowanej rozdzielnicy rozdzielczo-sterowniczej zamontowany będzie analizator parametrów sieci typu ND45, który będzie umożliwiał pobieranie informacji o parametrach sieci po stronie nn. W części sterowniczo-komunikacyjnej umieszczone będzie na drzwiach zabezpieczenie dodatkowe typu e2tango. Wewnątrz tej części umieszczony będzie regulator inwerterów solarnych typu Advant z możliwością regulacji mocy czynnej, biernej i współczynnika mocy, router i zarazem koncentrator komunikacyjny SPV RM. Pomiary z wymienionych przekładników nn będą odczytywane zarówno na analizatorze ND45 a także na zabezpieczeniu e2tango.

Większość urządzeń będzie podłączona do koncentratora poprzez switch przemysłowy.

Część rozdzielnicy przewidziana do zasilania urządzeń będzie podzielona na obwody AC, oraz DC umieszczone w jednej części obudowy.

6.2.4. Telemechanika i sterowanie.

W celu dostarczenia do systemu dyspozytorskiego parametrów elektrowni fotowoltaicznej po stronie nN w nowoprojektowanej rozdzielnicy rozdzielczo-sterowniczej zamontowany będzie analizator parametrów sieci typu ND45, który będzie umożliwiał pobieranie informacji o parametrach sieci po stronie nN. W części sterowniczo-komunikacyjnej umieszczone będzie na drzwiach zabezpieczenie dodatkowe typu e2tango. Wewnątrz tej części umieszczony będzie datalogger sterujący pracą inwerterów solarnych z możliwością regulacji mocy czynnej, biernej i współczynnika mocy, router i zarazem koncentrator komunikacyjny SPV RM.

Większość urządzeń będzie podłączona do koncentratora poprzez switch przemysłowy.

Część rozdzielnicy przewidziana do zasilania urządzeń będzie podzielona na obwody AC, oraz DC umieszczone w jednej części obudowy.

6.2.5. Automatyka zabezpieczeniowa i komunikacja.

W nowoprojektowanym układzie nadzór nad elektrownią jako zabezpieczenie dodatkowe będzie pełnił sterownik połowy typu e2tango (A1).

E2tango jest zintegrowanym uniwersalnym zabezpieczeniem pola rozdzielni średniego napięcia, wyposażonym w programowe moduły zabezpieczeniowe i automatyki umożliwiające elastyczne dostosowanie urządzenia do potrzeb danego pola.
Dzięki wyposażeniu w duży wyświetlacz graficzny umożliwia odczyt wszystkich pomiarów wysyłanych do systemu nadzoru, w tym pomiarów prądów, napięć, mocy i energii. Wyświetla aktualne położenie łączników w polu. Na panelu czołowym terminala znajdują się przyciski umożliwiające sterowanie wyłącznikiem, przełącznik zdalnego sterowania i diody LED informujące o stanie pola, zakłóceniach i blokadach.
E2tango jest wyposażony w moduł rejestratora zakłóceń. Rejestracji podlegają wszystkie mierzone prądy i napięcia, stany wejść oraz stany wewnętrzne zabezpieczeń (pobudzenia). Rejestrator można wyzwolić pobudzeniem, zadziałaniem zabezpieczenia lub dowolnym wejściem binarnym. Rejestracje mogą być odczytywane lokalnie bądź zdalnie poprzez główny kanał łączności lub kanał inżynierski.
Zabezpieczenie e2tango realizować będzie następujące funkcje:

- zabezpieczenia nadnapięciowe U>
- zabezpieczenia podnapięciowe U<
- zabezpieczenia nadprądowe 1 stopień I>
- zabezpieczenia nadprądowe 2 stopień I>>
- zabezpieczenia nadnapięciowe składowej zerowej Uo>
- zabezpieczenia od szybkości zmiany częstotliwości df/dt
- zabezpieczenia nadczęstotliwościowe f>
- zabezpieczenia podczęstotliwościowe f<
- pomiary wartość: U, I, P. po stronie nn
- pomiary wartość: U, I, P. po stronie SN
- układ sygnalizacji zbiorczej położeń aparatów w SN i nN
- rejestrację zakłóceń i zdarzeń
- Zabezpieczenie e2tango będzie sterować pracą łączników po stronie nN 0,4kV (Q10.1 i Q10.2).

6.2.6. Sterowanie wyłącznikiem Q10.1. oraz Q10.2.

Wyłącznikami sprzęgającymi (*Q10.1. oraz Q10.2*) można sterować za pomocą przycisków umieszczonych na elewacji przekaźnika zabezpieczeniowego pola.

6.2.7. Sterowanie zdalne.

System sterowania i nadzoru realizuje funkcję zdalnego sterownika z ośrodka nadrzędnego.
Sterowanie na tym etapie odbywa się będzie poprzez port komunikacyjny. Przekaźnik ma możliwość blokady trybu zdalnego z poziomu konfiguracji systemowej

6.2.8. Sterowanie mocą.

Wartość zadana sterowania analogowego (mocy P , cosφ)) będzie odbierana przez datalogger i ustawiana jako wartość zadana po stronie nn. Pomiarem odniesienia dla dataloggera (regulatora) będzie pomiar po stronie nn z analizatora ND45.
W celu poprawnej współpracy z systemem SCADA Energa Operator, regulacja zadanych parametrów elektrowni fotowoltaicznej powinna być realizowana wg następującej logiki:

Algorytm sterowania mocą czynną P:

Dyspozytor Energa Operator zmienia tryb regulacji z Lokalnego na Zdalny.

1. Generacja wysyła sygnalizację zmiany stanu automatyki;
2. Dyspozytor Energa Operator wprowadza nastawę mocy czynnej- następuje wysłanie nastawy do obiektu Generacji;
3. Generacja - po otrzymaniu poprawnej nastawy realizuje zmianę nastawy do żądanej wartości mocy czynnej;
4. W przypadku odebrania błędnej nastawy (poza przyjętym zakresem regulacji) generacja odsyła informację „Błędna wartość zadanego parametru przez OSD";

Algorytm sterowania mocą bierną Q:

1. Dyspozytor Energa Operator zmienia tryb regulacji z Lokalnego na Zdalny.
2. Generacja wysyła sygnalizację zmiany stanu automatyki
3. Dyspozytor Energa Operator ustawia aktywny jeden z dwóch parametrów regulacji Q (aktywny może być tylko jeden: regulacja z zadanym cos φ lub regulacja wg charakterystyki Q=f(U))
4. Generacja wysyła sygnalizację zmiany stanu wyboru parametru regulacji;
5. Dyspozytor Energa Operator wprowadza nastawę zadanej regulacji cos φ) lub uruchomienie ch-ki Q-f(U) - następuje wysłanie nastawy do obiektu Generacji
6. Generacja - po otrzymaniu poprawnej nastawy realizuje zmianę nastawy do żądanej wartości - w zależności który parametr jest w danej chwili aktywny.
7. W przypadku odebrania błędnej nastawy (poza przyjętym zakresem regulacji) generacja odsyła informację „Błędna wartość zadanego parametru przez OSD"

STEROWANIE MOCĄ CZYNNĄ ORAZ BIERNĄ- algorytm

1.	Sterowania ogólne			
1.1.	Sterowanie mocą PV	Zdalne	Lokalne	

2.	Sygnalizacja ogólna			
2.1.	Sygnalizacja stanu sterowania PV	Zdalne	Lokalne	

6.2.9. Lista sygnałów, pomiarów i sterowań do systemu Centrum Dyspozytorskiego Energa-Operator S.A.

Sterownik e2tango (A1) wyposażony będzie w kartę do transmisji danych z portami: RS 485 i Ethernet. Poprzez port ETH sterownik e2tango będzie podłączony do sterownika koncentratora SPV RM, umożliwiającego komunikację z systemem nadrzędnym OSD poprzez GPS. Telesterowania i telepomiary będą zrealizowane przy pomocy protokołu komunikacyjnego DNP3.

	Lp.	Nazwa
Status	A	Pomiary
obowiązkowy	1	Prąd fazowy 11 [A]
obowiązkowy	2	Prąd fazowy 12 [A]
obowiązkowy	3	Prąd fazowy 13 [A]
obowiązkowy	5	Napięcie fazowe Ul [kV]
obowiązkowy	6	Napięcie fazowe U2 [kV]
obowiązkowy	7	Napięcie fazowe U3 [kV]
obowiązkowy	9	Napięcie międzyfazowe U12 [kV]
obowiązkowy	10	Napięcie międzyfazowe U23 [kV]
obowiązkowy	11	Napięcie międzyfazowe U31 [kV]
obowiązkowy	12	Częstotliwość f [Hz]
obowiązkowy	13	Moc czynna P [MW]
obowiązkowy	14	Moc bierna Q [Mvar]
obowiązkowy	15	Wartość zadanego poziomu mocy P
obowiązkowy	16	Wartość zadanego poziomu mocy Q
obowiązkowy	17	Wartość zadanego poziomu współczynnika mocy
dodatkowy	18	Wartość zadanego poziomu napięcia
obowiązkowy	19	Moc czynna dostępna - moc osiągalna
obowiązkowy	20	Liczba jednostek pracujących
obowiązkowy	21	Liczba jednostek odstawionych
obowiązkowy	22	Liczba jednostek gotowych do pracy
obowiązkowy	23	tgϕ
obowiązkowy	24	Współczynnik mocy cosϕ
obowiązkowy	26	Nasłonecznienie (wydajności ogniwa W/m2) - dla instalacji fotowoltaicznych
obowiązkowy	30	Temperatura

	B	Sygnalizacje	
obowiązkowy	1	Łączność z zabezpieczeniem	
obowiązkowy	2	Zabezpieczenie podnapięciowe - U<T	> Wyłączenie nn- **SPZ**
obowiązkowy	3	Zabezpieczenie nadnapięciowe - U>T	> Wyłączenie nn- **SPZ**
obowiązkowy	4	Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe f<T	> Wyłączenie nn- **SPZ**
obowiązkowy	5	Zabezpieczenie podczęstotliwościowe f<T	> Wyłączenie nn- **SPZ**
obowiązkowy	6	Zabezpieczenie częstotliwościowe df/dt>T	> Wyłączenie nn- **SPZ**
obowiązkowy	7	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>T	> Wyłączenie nn-/Blokada Wyłącznika
obowiązkowy	8	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>>T	> Wyłączenie nn-/Blokada Wyłącznika
obowiązkowy	9	Zadziałanie kryterium mocowe	> Wyłączenie nn-/Blokada Wyłącznika
obowiązkowy	12	Zab. obwody napięciowe 100V- Sprawne/Niesprawne	

obowiązkowy	14	Zmiana nastaw lub banku w zabezpieczeniu - Zadziałanie
obowiązkowy	15	Wyłącznik Q1 załączony (zasilanie z GPZ Bojanowo)
obowiązkowy	16	Wyłącznik Q1 wyłączony (zasilanie nie z GPZ Bojanowo)
obowiązkowy	17	Wyłącznik Q10.1 - Wyłączony
obowiązkowy	18	Wyłącznik Q10.1 - Załączony
obowiązkowy	19	Wyłącznik Q10.1 – wybicie awaryjne
obowiązkowy	20	Wyłącznik Q10.1 - zazbrojony
obowiązkowy	21	Wyłącznik Q10.2 - Wyłączony
obowiązkowy	22	Wyłącznik Q10.2 - Załączony
obowiązkowy	23	Wyłącznik Q10.2 – wybicie awaryjne
obowiązkowy	24	Wyłącznik Q10.2 - zazbrojony
obowiązkowy	27	Moc czynna tryb regulacji 0-100%
obowiązkowy	28	Moc bierna tryb regulacji
obowiązkowy	29	Tryb regulacji współczynnika mocy
dodatkowy	30	Tryb regulacji napięcia
obowiązkowy	31	Automatyka SPZ (zablokowana/odblokowana)
obowiązkowy	32	Automatyka SPZ - załączenie przez SPZ (Koniec sygnału/sygnał)
dodatkowy	33	Charakterystyka Q(U) automatyczna (aktywna/dezaktywna)
obowiązkowy	34	Elektrownia fotowoltaiczna - zgoda na prace do systemu

	C	Sterowanie
obowiązkowy	1	Regulacja mocy czynnej P - ustaw
obowiązkowy	2	Regulacja mocy czynnej P - wyłącz
obowiązkowy	3	Regulacja mocy biernej Q - ustaw
obowiązkowy	4	Regulacja mocy biernej Q - wyłącz
obowiązkowy	5	Tryb regulacji współczynnika mocy - ustaw
obowiązkowy	6	Tryb regulacji współczynnika mocy - wyłącz
dodatkowy	7	Tryb regulacji napięcia- ustaw
dodatkowy	8	Tryb regulacji napięcia- wyłącz
obowiązkowy	9	Automatyka SPZ- zablokuj
obowiązkowy	10	Automatyka SPZ - odblokuj
obowiązkowy	11	Wartość zadanej mocy czynnej P
obowiązkowy	12	Wartość zadanej mocy biernej Q
obowiązkowy	13	Wartość zadnego współczynnika mocy
dodatkowy	14	Wartość zadanego napięcia
obowiązkowy	15	Wyłącznik Q10.1 w polu nr 10 - Załącz
obowiązkowy	16	Wyłącznik Q10.1 w polu nr 10 - Wyłącz
obowiązkowy	17	Wyłącznik Q10.2 w polu nr 10 - Załącz
dodatkowy	18	Wyłącznik Q10.2 w polu nr 10 - Wyłącz
dodatkowy	19	Kasowanie zabezpieczenia - Kasuj
obowiązkowy	20	Tryb automatycznej regulacji - Aktywuj charakterystykę Q(U)
obowiązkowy	21	Tryb automatycznej regulacji - Dezaktywuj charakterystykę Q(U)
obowiązkowy	22	Elektrownia - zgoda na pracę do systemu - Ustaw brak zgody
obowiązkowy	23	Elektrownia - zgoda na pracę do systemu - Ustaw zgodę

6.2.10. Sygnalizacja zakłóceń.

Na elewacji szafy sygnalizacja będziemy mieli sygnalizację:

- Lampka HW1 – sygnalizacja – wyłącznik Q10.1 w polu 10 załączony.
- Lampka HZ1 – sygnalizacja – wyłącznik Q10.1 w polu 10 wyłączony.
- Lampka HZB1 – sygnalizacja – wyłącznik Q10.1 w polu 10 zazbrojony.
- Lampka HW2 – sygnalizacja – wyłącznik Q10.2 w polu 10 załączony.
- Lampka HZ2 – sygnalizacja – wyłącznik Q10.2 w polu 10 wyłączony.
- Lampka HZB2 – sygnalizacja – wyłącznik Q10.2 w polu 10 zazbrojony.
- Lampka HTL– sygnalizacja – telesterowanie odstawione;

Dodatkowa sygnalizacja na zabezpieczeniu:

- Lampka H1 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – Zadziałanie zabezpieczenia U<t;
- Lampka H2 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – Zadziałanie zabezpieczenia U>t;
- Lampka H3 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – Zadziałanie zabezpieczenia I>t;
- Lampka H4 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – Zadziałanie zabezpieczenia I>>t;
- Lampka H5 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – Zadziałanie zabezpieczenia f<t;
- Lampka H6 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – Zadziałanie zabezpieczenia f>t;
- Lampka H7 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – Zadziałanie zabezpieczenia df/dt;
- Lampka H8 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – Zadziałanie zabezpieczenia 3U0;
- Lampka H9 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – brak nap. pomiarowego 100V;
- Lampka H10 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – praca z baterii;
- Lampka H11 od góry zabezpieczenia – sygnalizacja – sterowanie zdalne/lokalne

Sygnalizacja ta będzie informować osobę odpowiedzialną za poprawność pracy instalacji fotowoltaicznej o zdarzeniach, oraz zadziałaniu zabezpieczenia od jakości energii w sieci.
Po sprawdzeniu stanu instalacji PV i rozdzielni głównej pola nr 10 może podjąć decyzję o ponownym załączeniu instalacji po uzyskaniu zgody od dyspozytora rejonu energetycznego Energa-Operator S.A.

6.2.11. Działanie przy zasilaniu podstawowym

Zgodnie z Warunkami Przyłączeniowymi produkcja jest możliwa również tylko wówczas, gdy jest podstawione zasilanie podstawowe, czyli wyłącznik główny Q1 rozdzielnicy RGSN jest zamknięty (zasilanie jest z ciągu Bojanowo). W przypadku pracy z zasilania rezerwowego nie jest możliwa produkcja energii. Zrealizowane to w sposób następujący: w momencie gdy wyłącznik Q1 jest zamknięty jest możliwa produkcja energii na co pozwala styk pomocniczy w obwodzie cewki podnapięciowej. W jakimkolwiek innym stanie produkcja jest niemożliwa, następuje rozłączenie cewki podnapięciowej wyłącznika Q1 sprzęgającego produkcję z fotowoltaiki.
Dodatkowo w momencie braku zasilania przez wyłącznik Q1 produkcja na farmie PV jest wyłączone ze względu na blokadę przed pracą wyspową (brak napięcia zasilania na falownikach powoduje ich przejście w stan uśpienia, produkcja zostaje wyłączona).

6.2.12. Wyłączenie wyłącznika Głównego Prądu (p.poż)

W momencie zbicia szybki wyłącznika zostaje rozłączony obwód cewek podnapięciowych wyłączników Q10.1 i Q10.2. w następstwie oba wyłączniki sprzęgające produkcję z fotowoltaiki zostają wyłączone.

6.2.13. Zabezpieczenie przed wprowadzeniem mocy powyżej 3MW do sieci EOP.

POMIAR - W rozdzielnicy nn w polu 10 zamieszczony jest pełny pomiar, czyli przekładniki prądowe o odpowiednich klasach zgodnych z wymogami ENERGA OPERATOR szczegółowo opisanymi w Warunkach Przyłączeniowych oraz pomiar napięcia z szyn zbiorczych rozdzielnicy.

Natomiast główny pomiar jest dobudowany w polu nr 1 rozdzielnicy SN – przekładniki prądowe zostaną zamieszczone w polu na przyłączeniu, natomiast przekładniki napięciowe zostaną zabudowane na rozdzielnie lnicy SN i pomiar napięcia będzie realizowany z szyn głównych rozdzielnicy w specjalnie dobudowanej obudowie przystosowanej do plombowania. Dwa rdzenie przeznaczone są na potrzeby istniejącej w rozdzielni (licznik, potrzeby rozdzielnicy RGSN), natomiast kolejny rdzeń jest przeznaczony na analizator ND45 badający czy pomiar nie ma uchybów w stosunku do istniejących ustaleń z ENERGA OPERATOR, głównie sprawdzenie, czy w sieci nie pokazują się wartości niepożądane. Jednocześnie analizator sprawdza czy moc wychodząca do sieci Operatora jest równa ustalonym 3MW lub powyżej tej wartości czyli czy cała moc wyprodukowana w instalacji PV zostaje skonsumowana w Zakładzie natomiast niedobory mocy są czerpane z sieci Operatora. Ostatnie rdzenia przekładników prądowych i napięciowych są przeznaczone do zabezpieczenia czuwającego nad prawidłowym, niezakłóconym działaniem sieci.
Dodatkowo po stronie Nn zostaje również sprawdzona jakość produkowanej energii na analizatorze ND30 a zabezpieczenie e2tango czuwa nad prawidłowym działaniem i sprawdza stan sieci.
Zgodnie z Warunkami Przyłączeniowymi produkcja jest możliwa również tylko wówczas, gdy jest podstawione zasilanie podstawowe z GPZ Bojanowo, czyli wyłącznik pola Q1 rozdzielnicy nn jest zamknięty. W przypadku pracy z zasilania rezerwowego nie jest możliwa produkcja energii, zostaje wyłączony wyłącznik Q1. Zrealizowane to w sposób następujący: w momencie gdy wyłącznik Q1 pola 1 jest zamknięty jest możliwa produkcja energii na co pozwala styk pomocniczy w obwodzie cewki podnapięciowej. W jakimkolwiek innym stanie produkcja jest niemożliwa, następuje rozłączenie cewki podnapięciowej.
WYKRYCIE PRZEKROCZENIA, ZADIAŁANIE, BLOKADA. Analizator ND45 przekazuje Przekazywany komplet danych pomiarowych jest sprawdzany przez e2tango. Analizator ND45 odpowiada za odczytywanie mocy pobieranej i wysyłanej do sieci OSD i w momencie odczytu wysyłania energii powyżej 3MW informacja ta przekazywana jest do zabezpieczenia e2tango oraz do sterownika SPV RM realizującego zapewnienie blokady uniemożliwiającej produkcję mocy powyżej 3MW w kierunku sieci ENERGA Operator. Wartości pomiarowe z analizatora są wysyłane do zabezpieczenia e2tango oraz do SPV przez RS485 (nie stykowo). W przypadku wykrycia przekroczenia produkcji mocy na zewnątrz z analizatora nawet o 1 W zostaje wysłany sygnał do sterownika SPV RM po RS485 z informacja dotyczącą eksportu energii do sieci operatora. SPV wysyła sygnał do dataloggera HUAWEI do zmniejszenia mocy produkowanej na instalacji PV. W przydatku braku reakcji dataloggera i braku zmniejszenia mocy po czasie 1s oraz dalszej produkcji energii w kierunku sieci operatora Energa-Operator następuje pobudzenie zabezpieczenia P> w zabezpieczeniu e2tango i wyłącznie wyłączników Q10.1 i Q10.2.

6.2.14. Brak komunikacji.

Przy stwierdzeniu braku komunikacji pomiędzy zabezpieczaniem e2tango, analizatorem ND45 lub dataloggerem modem SPV RM działa na wyłączenie wyłączników Q10.1 i Q10.2.

6.2.15. Rejestracja zakłóceń i zdarzeń.

Do rejestracji zakłóceń i zdarzeń wykorzystana będzie funkcja rejestracji w zabezpieczeniu cyfrowym.
Do komputerowego systemu sterowania i nadzoru przewidziano wprowadzenie następujących informacji:

na e2tango

- dwubitowo stan położenia wyłącznika Q1 w polu nr 1 rozdzielnicy RGnn,
- dwubitowo stan położenia wyłącznika Q10.1 w polu nr 10 rozdzielnicy RGnn,
- dwubitowo stan położenia wyłącznika Q10.2 w polu nr 10 rozdzielnicy RGnn,
- kontrolę obwodów zasilania pomocniczego 24VDC (zasilacz),
- Jednobitowo stan zadziałania wyłącznika p.poż;

- informację o wyłączeniu wyłączników w obwodach wtórnych przekładników napięciowych,
- informację o stanach awaryjnych z zasilacza AC/DC,
- informację o zadziałaniu poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych.

Sygnały powyższe będą wprowadzane poprzez port RS485 zabezpieczenia cyfrowego e2tango do koncentratora SPV RM.

6.2.16. Nastawy.

RGPV	Zabezpieczenie e2tango w rozdzielnicy RGNN			
Zabezpieczenie	Nastawa	Czas	Działanie	Miejsce pomiaru
Podnapięciowe U<T	I stopień 0,05Un (0,05*230V= 11,5 V)	0,15 s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
	II stopień 0,45Un (0,45*230V= 103,5 V)	1,35 s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
	III stopień 0,85Un (0,85*230V= 195,5 V)	2,5 s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
Nadnapięciowe U>T	1,1 Un (1,1*230V= 253)	0,2s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
Nadprądowe I>	1,2 x In (1,2 x 600A = 720A)	0,8 s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
Nadprądowe I>>	3 x In (3 x 600A = 1800A)	0,05 s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
Podczęstotliwościowe f<T	51,5 Hz	0,2 s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
Nadczęstotliwościowe f<T	48,5 Hz	0,2 s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
df/dt	1 Hz	0,5 s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
3U0	20 V	0,5s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	pole nr 10 rozdzielnicy RGNN
P> (wysyłanie mocy w kierunku do operatora) przy braku reakcji dataloggera powyżej 3MW	3 W	1s	Wyłącznik Q10.1/Q10.2	Pomiar po stronie SN

Po powrocie napięcia następuje kaskadowe załączenie inwerterów po powrocie napięcia co 30 sekund każdy.

7. Obliczenia techniczne.

7.1. Dane ogólne przyjęte do obliczeń na podstawie WP

- sieć SN 15kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik - sieć skompensowana;
- Napięcie znamionowe sieci - 15 kV;
- Czas wyłączenia doziemnego - 20A;
- Czas wyłączenia zwarcia doziemnego - 5s;
- Moc zwarciowa na szynach 15kV GPZ Bojanowo - 342 MVA
- Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego w stacji - 0,20 s;
- System ochrony od porażeń - uziemienie ochronne
- Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania energii nie może być większy niż tg φ =0,35
- Wymagany współczynnik regulacyjności cos φ = 0,95

7.2. Obliczenia zwarciowe

S_z= 342 MVA – moc zwarcia na szynach SN-15 kV w stacji transformatorowej 110kV/15 kV GPZ Bojanowo z Warunków Przyłączenia

C_{max} = 1,1

Impedancja zwarciowa systemu

$$Z_{Qt} = \frac{c_{max} \cdot {U_n}^2}{S_Z} = \frac{1{,}1 \ \cdot (15\ kV)^2}{342} = 0{,}724\ \Omega.$$

Przyjmuje się dla sieci SN, że $X_Q = 0{,}995 \cdot \ Z_Q$ oraz $R_Q = 0{,}1 \cdot \ X_Q$, czyli rezystancja i reaktancja systemu:

$$X_Q = 0{,}995 \cdot \ Z_Q = 0{,}995 \ \cdot 0{,}724\Omega = 0{,}738\Omega$$

$$R_Q = 0{,}1 \cdot \ X_Q = 0{,}1 \ \cdot 0{,}738 = 0{,}0738\Omega$$

$$Z_Q = R_Q + \ X_Q = 0{,}0{,}0738\Omega + j0{,}738\Omega$$

Typy i długości linii SN na odcinku od GPZ do stacji transformatorowej

Lp.	Typ linii	Długość [km]	Ro [Ω/km]	Xo [Ω/km]	R [Ω]	X [Ω]
1	XRUHAKXS 1x120 mm2 12/20 kV	1,500	0,253	0,120	0,376	0,180
Razem					0,376	0,180

Całkowita impedancja zastępcza obwodu zwarciowego

$$Z_K = \sqrt{R_Z^2 \ + Z_Z^2} \ = \sqrt{(0{,}0738 + 0{,}376)^2 + (0{,}738 + 0{,}180)^2} = 1{,}022\ \Omega.$$

Prąd zwarciowy początkowy na przewodach SN

$$I_K = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_K} = \frac{1{,}1 \ \cdot 15\ kV}{\sqrt{3} \ \cdot 1{,}022\Omega} = 9{,}32\ kA$$

7.3. Udarowy prąd zwarciowy

Początkowy systemowy prąd zwarcia

m-składowa nieokresowa prądu zwarciowego =0,2

n-współczynnik uwzględniający wpływ cieplny składowej okresowej = 1

$$I_{th} = I_K^{"} \cdot \sqrt{m + n} = 9{,}32A \cdot \sqrt{1{,}2} = 13{,}18\ kA$$

Zastępczy cieplny prąd zwarciowy na przewodach SN

t - czas nastaw zabezpieczeń w polu SN w GPZ

$$I_{th} = I_K^{"} \cdot t = 13{,}18\ kA$$

Współczynnik udaru: RZ/XZ=0,72

$$\kappa = 1{,}02 + 0{,}98e^{-3\cdot\frac{R_Q}{Z_Q}} = 1{,}02 + 0{,}98e^{-3\cdot 0{,}72} = 1{,}13$$

Udarowy prąd zwarciowy:

$$i_p = \sqrt{2}\cdot\kappa\cdot I_K'' = \sqrt{2}\cdot 1{,}13\cdot 9{,}32A = 14{,}89\ kA$$

Zestawienie prądów zwarciowych na przewodach SN i dobór parametrów przekładnika prądowego			
Parametry z obliczeń	kA		kA
Zastępczy cieplny prąd zwarciowy na przewodach SN	9,32	Ith	10
Udarowy prąd zwarciowy szczytowy	14,89	Idyn	25

7.4. Dobór przekładników prądowych SN

Projektuje się przekładniki prądowe AD11 160/5/5/5 7,5A/7,5VA/5VA, kl. 0,2s/0,2s/5P10, A/A/A;

Projektuje się przekładniki prądowe
P_{max} = 3000 kW
P_{PV} = 352,8 kW
U_G = 15 kV
U_D = 0,4 kV
Cos $\phi_1 = 0{,}95$
Cos $\phi_2 = 0{,}8$

Prąd znamionowy po stronie SN

$$I_{obl\ 1n} = \frac{P}{\sqrt{3}\cdot Un\ \cdot cos\varphi} = \frac{3000}{\sqrt{3}\cdot 15\ \cdot 0{,}8} = 144{,}3\ A.$$

Prąd znamionowy po stronie nn

$$I_{obl\ 2n} = \frac{P}{\sqrt{3}\cdot Un\ \cdot cos\varphi} = \frac{352{,}8}{\sqrt{3}\cdot 0{,}4\ \cdot 0{,}8} = 637A.$$

Pobierana moc pozorna

$$S = \frac{P}{cos\varphi} = \frac{352{,}8}{0{,}95} = 796\ kA.$$

Dobór znamionowego prądu pierwotnego

I_{1n} = Prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej 160 A
I_{ob1n} = maks. obliczeniowy prąd obciążenia po stronie pierwotnej 5 A

$0{,}01\cdot I_{1n} < I_{ob1n} < 1{,}2\cdot I_{1n}$

$1{,}44 < 144 < 172{,}8$ **warunek spełniony**

Znamionowe obciążenie przekładników prądowych po stronie pierwotnej wynosi

$$\frac{I_{obl\ 1n}}{I_{1n}} = \frac{144{,}3}{160} = 90\ \%.$$

Dobór znamionowego prądu wtórnego

Iob2n < I2n

$$I_{obl\ 2n} = \frac{I_{obl\ 1n}}{(I_{1n}/I_{2n})} = \frac{144{,}3}{160/5} = 4{,}51\ A.$$

4,51 A < 5 A **warunek spełniony**

7.4.1. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych do układu pomiarowo-rozliczeniowego (I rdzeń)

Dobór ze względu na moc znamionową Sn

S_n = 7,5 VA; moc znamionowa przekładnika prądowego
$S_{obl\ 2}$ maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika

$$S_{obl2} = S_l + S_z + S_p$$

S_{l1} = 0,125 VA moc tracona przez licznik ZMY405
S_{l2} = 0,125 VA moc tracona przez licznik ZMD405
S_z =1,25 VA moc tracona na zestykach
S_p = moc tracona na przewodach

Dla obwodów wtórnych przyjęto przewody prądowe o następujących parametrach:

l= 12 [m] długość
S= 2,5 [mm] przekrój przewodu
γ =57 [Ω/mm] konduktancja

$$S_P = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} \cdot I_{2n}^2 = \frac{2 \cdot 12}{57 \cdot 2{,}5} \cdot 5^2 = 4{,}21\ VA$$

$$S_{obl2} = S_{l1} + S_{l2} + S_z + S_p = 0{,}125 + 0{,}125 + 1{,}25 + 4{,}21 = 5{,}71\text{VA}$$

0,25 * S_n < $S_{obl\ 2}$ < S_n
1,05 5,71 < 7,5 **warunek spełniony**

Obliczenia dodatkowe przy przekroczeniu prądu o 120% In=5 *1,2 = 6A

$$S_P{}' = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} \cdot I_{2n}^2 = \frac{2 \cdot 8}{57 \cdot 2{,}5} \cdot 36^2 = 6{,}06\ VA$$

$$S_{obl2'} = S_{l1} + S_{l2} + S_z + S_p = 0{,}125 + 0{,}125 + 1{,}25 + 4{,}31 = 5{,}51\text{VA}$$

0,25 * S_n < $S_{obl\ 2}$' < S_n
1,378 < 5,51 < 7,5 **warunek spełniony**

7.4.2. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych do układu analizatora (II rdzeń)

Dobór ze względu na moc znamionową Sn

S_n =5 VA; moc znamionowa przekładnika prądowego
$S_{obl\,2}$ maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika

$$S_{obl2} = S_A + S_z + S_p$$

S_A = 0,125 VA moc tracona przez analizator
S_z =1,25 VA moc tracona na zestykach
S_p = moc tracona na przewodach

Dla obwodów wtórnych przyjęto przewody prądowe o następujących parametrach:

l= 12 [m] długość
S= 2,5 [mm] przekrój przewodu
γ =57[Ω/mm] konduktancja

$$S_P = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} \cdot I_{2n}^2 = \frac{2 \cdot 12}{57 \cdot 2{,}5} \cdot 5^2 = 4{,}21VA$$

$S_{obl2} = S_A + S_z + S_p$= 0,125+1,25+4,21 =5,585 VA

0,25 * S_n < $S_{obl\,2}$ < S_n
1,396 < 5,585 < 7,5 **<u>warunek spełniony</u>**

7.4.3. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych do zabezpieczenia (III rdzeń)

Dobór ze względu na moc znamionową Sn

S_n = 5 VA; moc znamionowa przekładnika prądowego
$S_{obl\,2}$ maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika
$S_{obl2} = S_{ZA} + S_z + S_p$
S_{ZA} = 0, 5 VA moc tracona przez zabezpieczenia
S_z =1,25 VA moc tracona na zestykach
S_p = moc tracona na przewodach

Dla obwodów wtórnych przyjęto przewody prądowe o następujących parametrach:

l= 12 [m] długość
S= 2,5 [mm] przekrój przewodu
γ =57 [Ω/mm] konduktancja

$$S_P = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} \cdot I_{2n}^2 = \frac{2 \cdot 12}{57 \cdot 2{,}5} \cdot 5^2 = 4{,}21VA$$

$S_{obl2} = S_l + S_z + S_p$= 0,5+1,25+4,21= 5,96 VA

0,25 * S_n < $S_{obl\,2}$ < S_n

1,49 < 5,96 < 7,15 **<u>warunek spełniony</u>**

7.4.4. Dobór przekładników napięciowych

Projektuje się przekładniki napięciowe FD11 15:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1:3 0-7,5A/0-5VA/5VA/5VA, kl. 0,2/0,2/0,5/3P, kV/kV/kV/kV/kV;

7.4.5. Dobór przekładników napięciowych do układu pomiarowo-rozliczeniowego (I uzwojenie)

S_n = 0-5 VA; moc znamionowa przekładnika prądowego

$S_{obl\,2}$ maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika

$S_{obl2} = S_{L1} + S_{L2} + S_z$

S_{L1} = moc tracona przez licznik na zaciskach licznika ZMY405
S_{L2} = moc tracona przez licznik na zaciskach licznika ZMD405
S_z = moc tracona na zestykach pomijalnie mała

Przypadki zasilania licznika ZMY405

S_{L1} =	1,4 VA	Praca normalna
S_{L2} =	3,1 VA	Praca normalna

$S_{obl2} = S_{LN} + S_z$ = 1,4VA+ 3,1VA = 4,5 VA

0,25 * $S_n < S_{obl\,2} < S_n$

0 < 4,5 < 5 **warunek spełniony**

Sprawdzenie spadku napięcia w obwodach wtórnych przekładników napięciowych

Dla obwodów wtórnych przyjęto przewody prądowe o następujących parametrach:

l= 12 [m] długość
S= 1,5 [mm] przekrój przewodu
γ =57 [Ω/mm] konduktancja

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot S_{obl2} \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_{2n}^2} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 3{,}7 \cdot 12}{57 \cdot 1{,}5 \cdot 58 \cdot 58} \cdot 100\% = 0{,}035\%$$

$$\Delta U_{\%} < 0{,}2\%$$

0,021% < 0,2% **warunek spełniony**

7.4.6. Dobór przekładników napięciowych do analizatora (II uzwojenie)

Sprawdzenie spadku napięcia w obwodach wtórnych przekładników napięciowych

S_n = 0-5 VA; moc znamionowa przekładnika prądowego
$S_{obl\,2}$ maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika

$S_{obl2} = S_A + S_z$

S_A = 0,2A moc tracona przez licznik na zaciskach analizatora
S_z = moc tracona na zestykach - pomijalnie mała

$S_{obl2} = S_A + S_z$ = 0,2VA + 0VA=0,2VA

$0{,}25 * S_n < S_{obl\,2} < S_n$

0 < 0,2 < 5 **warunek spełniony**

Sprawdzenie spadku napięcia w obwodach wtórnych przekładników napięciowych

Dla obwodów wtórnych przyjęto przewody prądowe o następujących parametrach:

l= 8 [m] długość
S= 1,5 [mm] przekrój przewodu
γ =57 [Ω/mm] konduktancja

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot S_{obl2} \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_{2n}^2} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 3{,}7 \cdot 12}{57 \cdot 1{,}5 \cdot 58 \cdot 58} \cdot 100\% = 0{,}035\%$$

$$\Delta U_{\%} < 0{,}2\%$$

0,021% < 0,2% **warunek spełniony**

7.4.7. Obliczenia współczynników strat obciążeniowych i jałowych

Dla obwodów wtórnych przyjęto przewody prądowe o następujących parametrach:

L	= 0,71	[km] długość linii kablowej SN 15kV
R_0	= 0,253	[Ω/km] rezystancja jednostkowa kabla
δ_p	=12	[-] przekładnia przekładnik prądowego
C	= 0,23	[μF/km]

Straty obciążeniowe licznika ZMD 405

Straty obciążeniowe I2h

$$A_{obc} = R_0 \cdot l \cdot \delta_p^2 = 0{,}253 * 0{,}71 * 12 * 12 = 25{,}87$$

Straty jałowe U2h

$A_{jał} = \omega \cdot C \cdot l \cdot \delta_p^2 \cdot tg\delta \cdot 10^{-6} = 314{,}16 \cdot 0{,}23 \cdot 710 \cdot 150^2 \cdot 0{,}004 \cdot 10^{-6}$=4,6172

7.5. Dobór przekładników prądowych nn

Projektuje się przekładniki prądowe Przekładnik LCTB 104/60(45) 800/5A 5VA kl.0,2S

7.5.1. Dobór strony pierwotnej przekładników prądowych

P= 352,8 kW WP moc pobierana z sieci (odbiorcza-istniejąca)
U_{ln} = 15,75 kV
U_{2n} = 0,4 kV
cosφ= 0,95
Prąd znamionowy pierwotny po stronie nn

$$I_{obl\,2np} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot Un \cdot cos\varphi} = \frac{352{,}8}{\sqrt{3} \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}95} = 536\ A.$$

Pobierana moc pozorna

$$S = \frac{P}{cos\varphi} = \frac{352{,}8}{0{,}95} = 371\ kVA.$$

Dobór znamionowego prądu pierwotnego
I1n = Prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej nie obliczamy, pomiar po stronie SN w GPZ Bojanowo bez zmian,

Po stronie nn

$0{,}25 \cdot I_{1n} < Iob2n < l{,}2 \cdot I_{1n}$

200< 800 < 960 **warunek spełniony**

7.5.2. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych - I przekładnik do rozliczeń w TL

Dobór ze względu na moc znamionową nn
S_n = 5 VA; moc znamionowa przekładnika prądowego
Ze względu na wymianę istniejącego przekładnika parametry uzwojenia nr I nie zostały zmienione, parametry zostały zachowane z doboru rozdzielnicy Sn=5VA POMIAR DO OSD

7.5.3. Dobór strony wtórnej przekładników prądowych do układu pomiarowo-rozliczeniowego (do analizatora)

Dobór ze względu na moc znamionową nn
S_n = 5 VA; moc znamionowa przekładnika prądowego
$S_{obl\,2}$ maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika

$S_{obl2} = S_l + S_z + S_p$

S_l = 0,125 VA moc tracona przez analizator
S_z =1,25 VA moc tracona na zestykach
S_p = moc tracona na przewodach
Dla obwodów wtórnych przyjęto przewody prądowe o następujących parametrach:
l= 12 [m] długość
S= 2,5 [mm] przekrój przewodu

γ =57 [Ω/mm] konduktancja

$$S_P = I_n \cdot U = I_{2n}^2 \cdot R = I_n \cdot \frac{I_n \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{I_{2n}^2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{5^2 \cdot 12}{57 \cdot 2{,}5} = 2{,}105\ VA$$

S_{obl2} = S_l +S_z +S_p= 0,125+1,25+2,0105= 3,48 VA

$$0{,}25 * S_n < S_{obl\,2} < S_n$$

1,25 < 3,48 < 5 warunek spełniony

7.6. Dobór przekładników napięciowych nn

7.6.1. Pomiar do rozliczeń

Dla potrzeb pomiaru do licznika w TL pomiar będzie półpośredni – pomiar napięć bezpośrednio z szyn rozdzielnicy.

7.6.2. Dobór przekładników napięciowych do analizatora

Sprawdzenie spadku napięcia w obwodach wtórnych przekładników napięciowych
S_n = 5 VA; moc znamionowa przekładnika prądowego
$S_{obl\,2}$ maksymalna obliczeniowa moc obciążenia przekładnika

S_{obl2} = S_A +S_z

S_A = 0,2A moc tracona przez licznik na zaciskach analizatora
S_z = moc tracona na zestykach - pomijalnie mała

S_{obl2} = S_A +S_z = 0,2VA + 0VA=0,2VA

$0{,}25 * S_n < S_{obl\,2} < S_n$

0 < 0,2 < 5 warunek spełniony

Sprawdzenie spadku napięcia w obwodach wtórnych przekładników napięciowych

Dla obwodów wtórnych przyjęto przewody prądowe o następujących parametrach:
l= 10 [m] długość
S= 1,5 [mm] przekrój przewodu
γ =57 [Ω/mm] konduktancja

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot S_{obl2} \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_{2n}^2} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 3{,}7 \cdot 12}{57 \cdot 1{,}5 \cdot 58 \cdot 58} \cdot 100\% = 0{,}035\%$$

$$\Delta U_{\%} < 0{,}2\%$$

0,026% < 0,2% warunek spełniony

Obliczenie prądu przy przewidywanym obciążeniu szczytowym w przypadku dostawy energii PS = 352,8 kW (zgodnie z Warunkami Przyłączenia):

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot cos\varphi} = \frac{352{,}8 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0{,}4 \cdot 10^3 \cdot 0{,}95} = 536{,}0A$$

Prąd strony pierwotnej przekładników prądowych: I_{1N} = 800 A

$$0{,}2 \cdot I_{1n} \leq I_B \leq 1{,}2 \cdot I_{1n}$$
$$200\ \mathrm{A} \leq 800 \leq 960\mathrm{A}$$

Sprawdzenie doboru projektowanych przekładników prądowych
Dobrano przekładniki T21, T22, T23
Przekładnia 600/5, Klasa 0,2s; Moc 5VA; Współczynnik bezpieczeństwa FS5

Obciążenie rdzenia - obwód pomiarowy

$$S_{AN} = S_A + S_{pn} + S_{\mathrm{zn}}$$

gdzie:
S_A – moc pobierana przez analizator, S_I= 0,5 VA (dane producenta) dla danego rdzenia
S_{pn} – straty mocy na przewodach łączeniowych dla danego rdzenia
S_{zn} – straty mocy na zestykach dla danego rdzenia
L= 12m
γ= 57

$$S_{pn} = \frac{{I_{2n}}^2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{25 \cdot 12}{57 \cdot 2{,}5} = 2{,}11\ VA$$

R_z - rezystancja połączeń = 0,05Ω

$$S_{\mathrm{zn}} = {I_{2n}}^2 \cdot R_z = 25 \cdot 0{,}05 = 1{,}25\ VA$$
$$S_{AN} = S_{\mathrm{A}} + S_{\mathrm{pn}} + S_{\mathrm{zn}}$$
$$S_{AN} = 0{,}5 + 1{,}25 + 2{,}11 = 3{,}86\ VA$$

0,25 * S_N < S_{AN} < S_n
1,25 < 3,86 < 5 **warunek spełniony**

Obliczenie prądu przy przewidywanym obciążeniu szczytowym w przypadku dostawy energii PS = 352,8 kW (zgodnie z Warunkami Przyłączenia):

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot cos\varphi} = \frac{352{,}8 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0{,}4 \cdot 10^3 \cdot 0{,}95} = 536{,}0A$$

Prąd strony pierwotnej przekładników prądowych: I_{1N} = 800 A

$$0{,}2 \cdot I_{1n} \leq I_B \leq 1{,}2 \cdot I_{1n}$$
$$200\ \mathrm{A} \leq 800 \leq 960\mathrm{A}$$

Sprawdzenie doboru projektowanych przekładników prądowych
Dobrano przekładniki T31, T32, T33
Przekładnia 800/5, Klasa 5P5, Moc 2,5VA,

Obciążenie rdzenia - obwód zabezpieczenia

$$S_{ZAB} = S_Z + S_{pn} + S_{\mathrm{zn}}$$

gdzie:
Sz – moc pobierana przez zabezpieczenie, S_z= 0,5 VA (dane producenta) dla danego rdzenia
S_{pn} – straty mocy na przewodach łączeniowych dla danego rdzenia

S_{zn} – straty mocy na zestykach dla danego rdzenia
L= 3m
γ= 57

$$S_{pn} = \frac{I_{2n}{}^2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{25 \cdot 12}{57 \cdot 2{,}5} = 2{,}11\ VA$$

R_z - rezystancja połączeń = 0,05Ω

$$S_{zn} = I_{2n}{}^2 \cdot R_z = 25 \cdot 0{,}05 = 1{,}25\ VA$$

$$S_{on} = S_l + S_{pn} + S_{zn}$$

$$S_{o_1} = 0{,}5 + 2{,}11 + 1{,}25 = 3{,}86\ VA$$

$0{,}25 * S_N < S_{AN} < S_n$
1,25 < 3,86 < 5 **warunek spełniony**

8. Zestawienie podstawowych materiałów.

Aparat		Oznaczenie kat.	Producent	Jedn.	Ilość
Elektrownia PV	Panel fotowoltaiczny	JA Solar JAM72D40-600/LB	Jinko Solar	Szt.	588
	Falownik trójfazowy	SUN2000-100-KTL-M2 SUN2000-150K-MG0	HUAWEI HUAWEI	Szt. Szt.	2 1
	Wyłącznik p.poż			Szt.	1
	Konstrukcja			kpl	1
Pole nr PV	Wyłącznik 400A (zmodernizowany)	NZMN 400	Eaton	Szt.	2
	Rozłącznik ze stykiem sygnalizacji	WTS-315	Apator	Szt.	2
	Przekładnik prądowy 800/5, kl.0,2s; 5VA, FS5			Szt.	6
	Przekładnik prądowy 800/5, kl.5P5, 2,5VA			Szt.	3
	Listwa pomiarowa	WAGO 847-297/060-2000	Wago	Szt.	1
	Listwa pomiarowa	LPW 847-102	Wago	Szt.	2
	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A 6kA AC xPole Home HN-B6/3	194878	Eaton	Szt.	2
	Wyłącznik nadprądowy FAZ-B6/2	278728	Eaton	Szt.	1
	Wyłącznik nadprądowy FAZ-C2/1	278549	Eaton	Szt.	1
	Wyłącznik nadprądowy PL7-C10/2-DC	264900	Eaton	Szt.	1
	Gniazdo 10A, na szynę TS			Szt.	1
	Styk pomocniczy do PL-7	ZP-IHK 286052	Eaton	Szt.	4
	Wyłącznik nadprądowy PL7-C4/2-DC	264898	Eaton	Szt.	7
	Zasilacz	DRS-240-24	Mean Well	Szt.	1
	Ochronnik	RPBC-12,5		Szt.	2
	Wentylator	SF230		Szt.	1
	Akumulator 12V 18Ah			Szt.	1
	Analizator ND45		Lumel	Szt.	1
	E2tango	Wg rys	Elektrometal	Szt.	1
	SPV RM		Mikronika	Szt.	1
	Wyłącznik krzywkowy	4310-55-U	Apator	Szt.	1
	Przekaźnik 2 polowy 24VDC	PI84 24V DC	Relpol	Szt.	2
	Switch Ethernet	EKI-2525-BE	Advantech	Szt.	1
Kable	Kabel nN	YAKY 1x240 mm2	Telefonika	mb.	220
	Kabel nN	YAKY 1x120 mm2	Telefonika	mb.	440
	Kabel solarny	HK-SO-SOLARFLEX-X 1x6mm^2	Helukabel	mb.	750
	Kabel zewnętrzny żelowany	UTPw kat.5e U/UTP 4x2x0,5	Bitner	mb.	440
Rozdzielnica SN	Przekładniki prądowe AD11 160/5/5/5A [I - 7,5VA kl. 0,2s FS5 pomiar, II - 7,5VA kl. 0,2s FS5; III - 5VA kl. 5P10	AD11	Tessar	szt	3
	FD11 15/V3 : 0,1/V3 : 0,1/V3 : 0,1/V3 : 0,1/3 I - 0-7,5VA; kl. 0,2 pomiar, II - 0-7,5VA; kl. 0,2; III - 5VA; kl. 3P; IV - 5VA; kl. 3P	FD11	Tessar	szt	3

9. Spis rysunków.

Lp.	Nazwa rysunku	Arkuszy
P-01	Projekt zagospodarowania terenu.	1
P-02	Zagospodarowanie terenu - aktualizacja	1
E-01	Rozdzielnica SN. Stan istniejący (bez zmian).	1
E-02	Rozdzielnica RGnn - główna. Stan istniejący.	1
E-03	Rozdzielnica RGnn - główna. Stan projektowany.	1
E-04	Opis zmian w rozdzielnicy SN.	1
E-05	Rozdzielnica RGnn - główna.	
E-06	Rozdzielnica sterująca PV. Obwody 230V AC i 24V DC.	2
E-07	Tablica licznikowa dla SN.	
E-08	Pomiar produkcji na analizatorze A3.	1
E-09	Pomiar prądów i napięć na zabezpieczeniu A1. Po stronie nn i SN.	1
E-10	Pomiar licznikowy na stronie nn.	1
E-11	Pomiar prądów i napięć na analizatorze A4 w polu nr 10 rozdzielnicy RGnn.	1
E-12	Schematy ideowe sterowania.	8
E-13	Opis wymaganych zmian.	1
E-14	Schematy montażowe sterowania.	10
E-15	Komunikacja w instalacji PV.	1
E-16	Rozmieszczenie urządzeń w szafce PV.	1

10. Oddziaływanie na środowisko.

Projektowane wyposażenie nie będzie oddziaływać na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

11. Uwagi końcowe

- Projektowane urządzenia przed przyłączeniem do sieci należy wykonać próby funkcjonalne nowoprojektowanych urządzeń i poprawności działania zabezpieczeń.
- Dopuszczalna zawartość wyższych harmonicznych THDI zgodnie z Polską Normą.
- Szczegóły wykonania robót należy uzgodnić na roboczo z Inwestorem.
- Teren po prowadzonych robotach należy przywrócić do stanu pierwotnego.
- W pobliżu urządzeń podziemnych wykopy wykonywać należy ręcznie.
- Całość należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Całość robót związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125, oraz N SEP-E-004.

LEGENDA:

Konstrukcja pod panele PV

Ogrodzenie

Brama wjazdowa

Umiejscowienie inwerterów

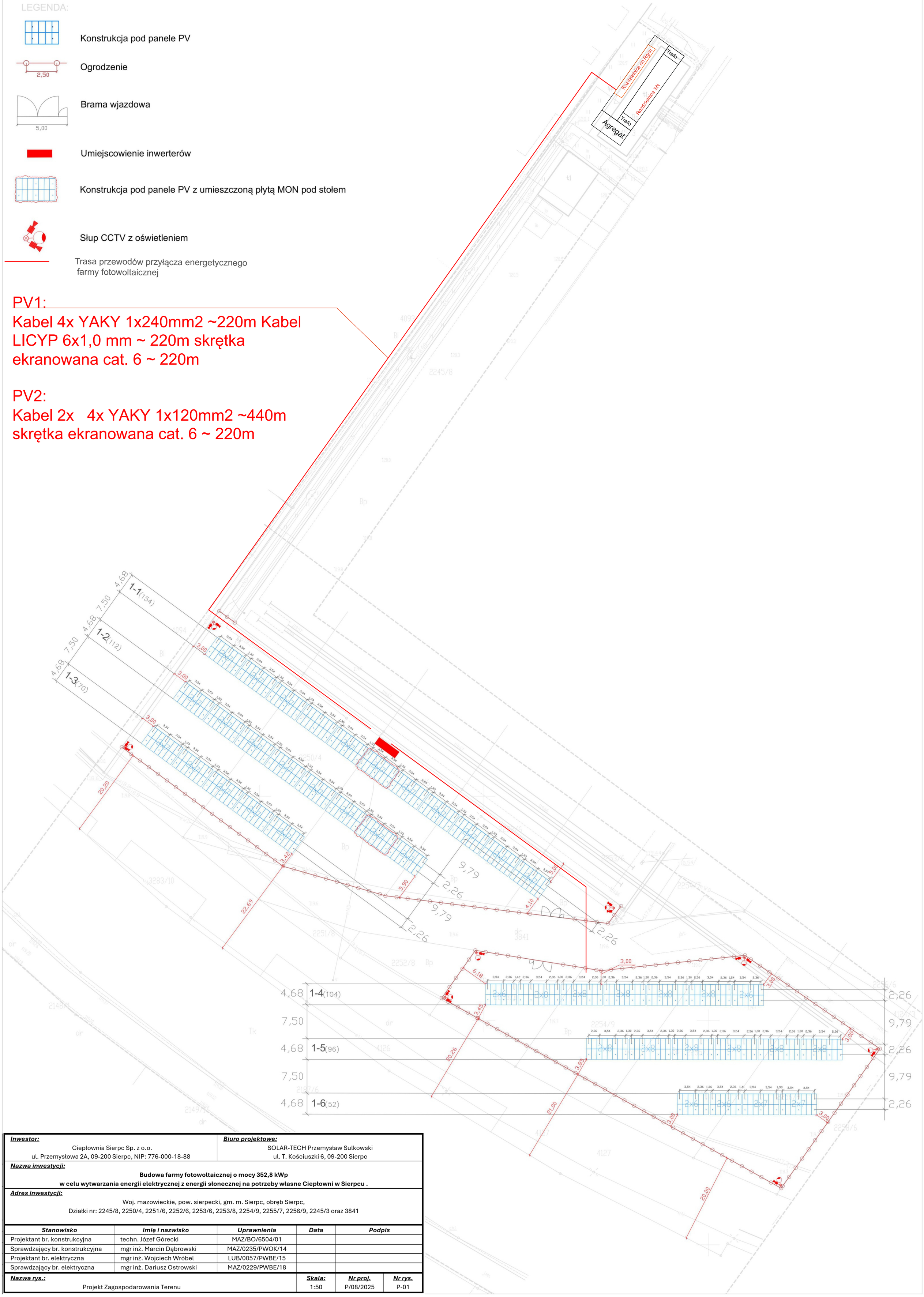
Konstrukcja pod panele PV z umieszczoną płytą MON pod stołem

Słup CCTV z oświetleniem

Trasa przewodów przyłącza energetycznego farmy fotowoltaicznej

PV1:
Kabel 4x YAKY 1x240mm2 ~220m Kabel LICYP 6x1,0 mm ~ 220m skrętka ekranowana cat. 6 ~ 220m

PV2:
Kabel 2x 4x YAKY 1x120mm2 ~440m skrętka ekranowana cat. 6 ~ 220m



Inwestor:	Biuro projektowe:
Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 2A, 09-200 Sierpc, NIP: 776-000-18-88	SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc

Nazwa inwestycji:

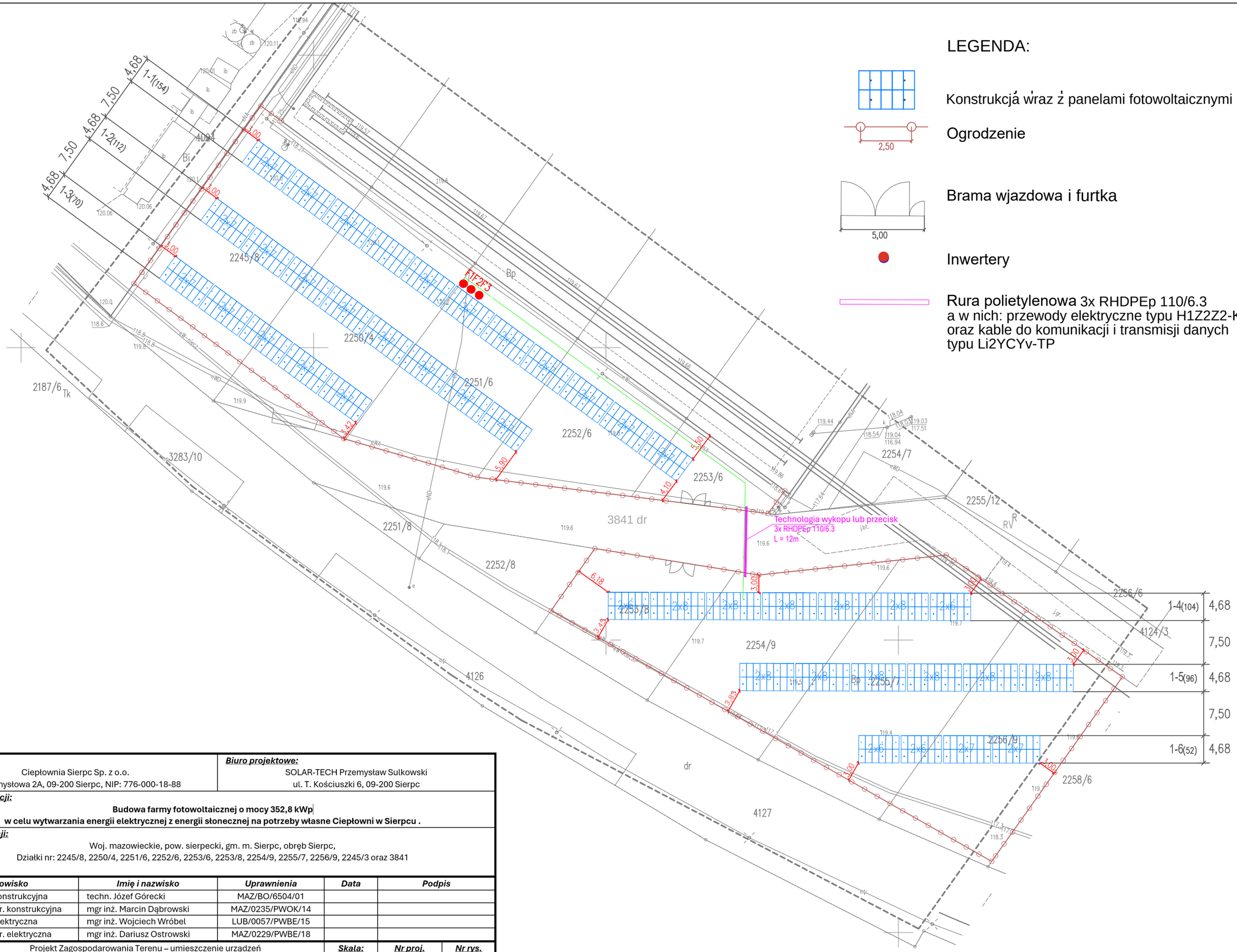
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp
w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu .

Adres inwestycji:

Woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc,
Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841

Stanowisko	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Data	Podpis
Projektant br. konstrukcyjna	techn. Józef Górecki	MAZ/BO/6504/01		
Sprawdzający br. konstrukcyjna	mgr inż. Marcin Dąbrowski	MAZ/0235/PWOK/14		
Projektant br. elektryczna	mgr inż. Wojciech Wróbel	LUB/0057/PWBE/15		
Sprawdzający br. elektryczna	mgr inż. Dariusz Ostrowski	MAZ/0229/PWBE/18		

Nazwa rys.:	Skala:	Nr proj.	Nr rys.
Projekt Zagospodarowania Terenu	1:50	P/08/2025	P-01



Inwestor: Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 2A, 09-200 Sierpc, NIP: 776-000-18-88	***Biuro projektowe:*** SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc

Nazwa inwestycji:

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp
w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu .

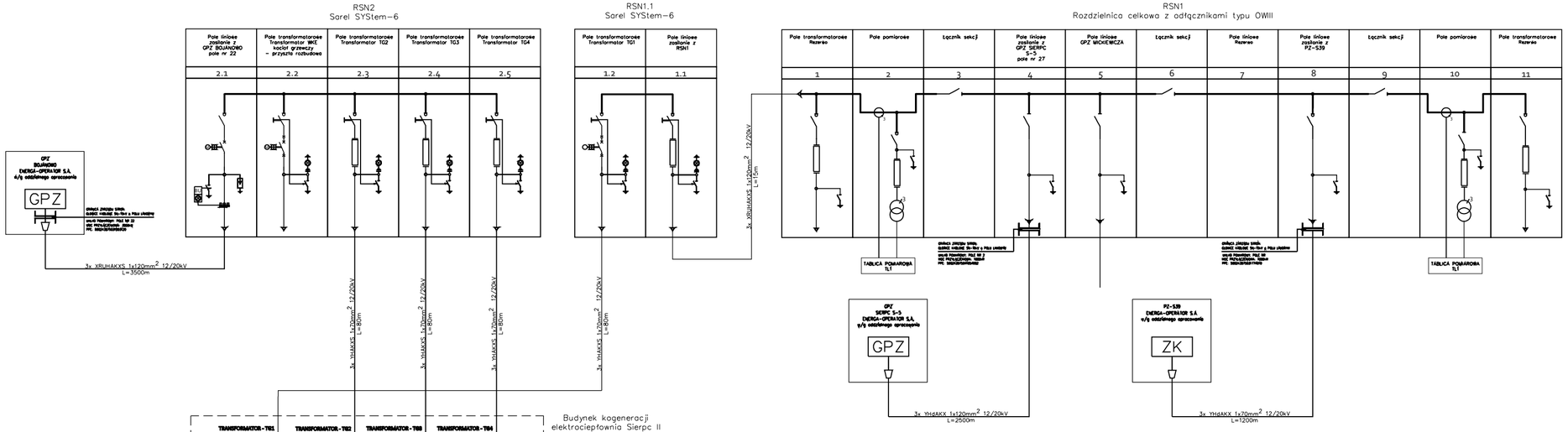
Adres inwestycji:

Woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc,
Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841

Stanowisko	*Imię i nazwisko*	*Uprawnienia*	*Data*	*Podpis*
Projektant br. konstrukcyjna	techn. Józef Górecki	MAZ/BO/6504/01		
Sprawdzający br. konstrukcyjna	mgr inż. Marcin Dąbrowski	MAZ/0235/PWOK/14		
Projektant br. elektryczna	mgr inż. Wojciech Wróbel	LUB/0057/PWBE/15		
Sprawdzający br. elektryczna	mgr inż. Dariusz Ostrowski	MAZ/0229/PWBE/18		

Nazwa rys.:	***Skala:***	***Nr proj.***	***Nr rys.***
Projekt Zagospodarowania Terenu – umieszczenie urządzeń w pasie drogowym na działce nr 3841 obręb Sierpc	1:500	P/08/2025	P-02

Stacja Transformatorowa S5-91061
"Kotłownia" (AB)



Elektromontaż-Toruń
Sp. z o.o.
PL-87-100 Toruń ul. No Zapiecku 20
TEL.(+48) 56 639 12 10; FAX (+48) 56 639 12 11

JEDNOSTKA PROJEKTOWA BRANŻA ELEKTRYCZNA

Budowa rozdzielni niskiego napięcia z układem SZR
09-200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2A

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o.
09-200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2A

NAZWA I ADRES INWESTORA

SCHEMAT ZASILANIA OBIEKTU

TYTUŁ (NAZWA) RYSUNKU

BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
projektant	inż. Jacek Murowski uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji i sieci elektrycznych i elektroenergetycznych	KUP/0075/POOE/04	26.06.2025r.	.....
sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Drzewiecki uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji i sieci elektrycznych i elektroenergetycznych	KUP/0202/PBE/18	26.06.2025r.	.....
asystent	mgr inż. Dariusz Jung		26.06.2025r.	.....

FAZA PROJEKTU	NR PROJEKTU	SKALA	NR RYSUNKU
PT	EP/004/2025	-	E-02

Lokalizacja:

Funkcja:

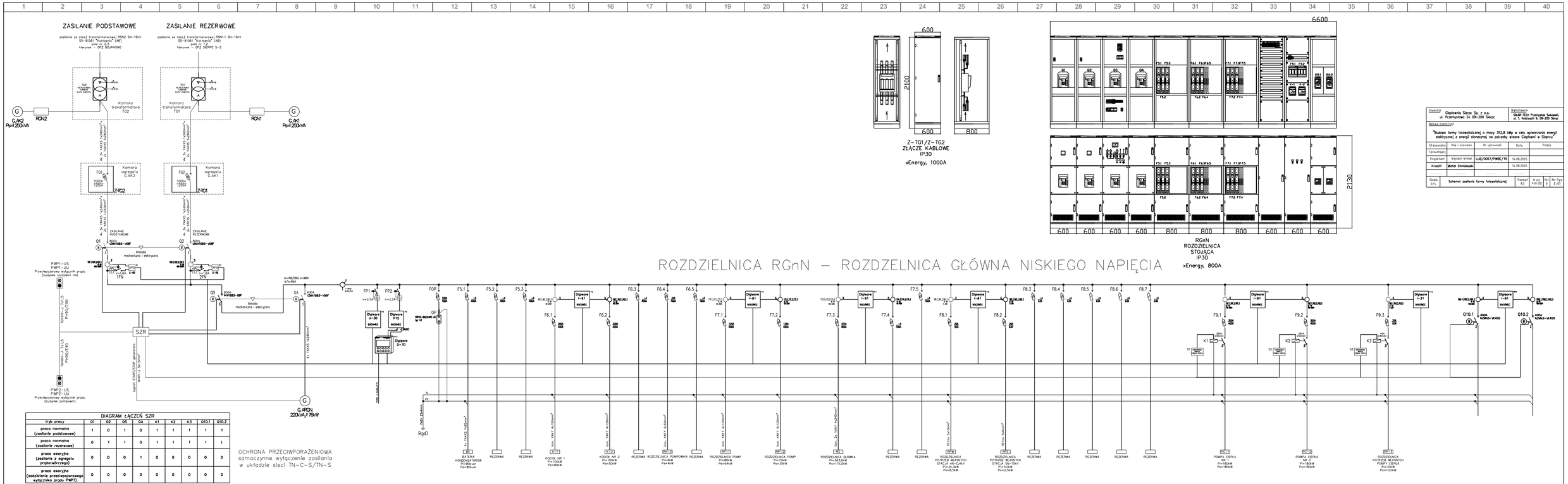
SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA
SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc
tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64

Opracował: upr. n/d		Podpis:	
Projektował: upr. n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis:	2026.03.
Sprawdził: upr. LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis:	2026.03.

Nazwa obiektu:
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytworzenia energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys:
Rozdzielnica SN.
Stan istniejący (bez zmian).

Nr rys:	Arkusz/szer:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-01	1/1	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W



ROZDZIELNICA RGnN – ROZDZELNICA GŁÓWNA NISKIEGO NAPIĘCIA

Z-TG1/Z-TG2
ZŁĄCZE KABLOWE
IP30
xEnergy, 1000A

RGnN
ROZDZIELNICA
STOJĄCA
IP30
xEnergy, 800A

Inwestor: Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 2a 09-200 Sierpc			Wykonawca: SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc		
Nazwa inwestycji: "Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu"					
Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	
Sprawdzający					
Projektant	Wojciech Wróbel	LUB/0057/PWOE/15	16.08.2025		
Kredyt	Michał Chmielewski		16.08.2025		
Skala b/n	Schemat zasilania farmy fotowoltaicznej		Format A3	Nr proj. P-08-025	Rev. 0 Nr Rys. E-01

DIAGRAM ŁĄCZEŃ SZR

tryb pracy	Q1	Q2	Q5	QA	K1	K2	K3	Q10.1	Q10.2
praca normalna (zasilanie podstawowe)	1	0	1	0	1	1	1	1	1
praca normalna (zasilanie rezerwowe)	0	1	1	0	1	1	1	1	1
praca awaryjna (zasilanie z agregatu prądotwórczego)	0	0	0	1	0	0	0	0	0
praca awaryjna (zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

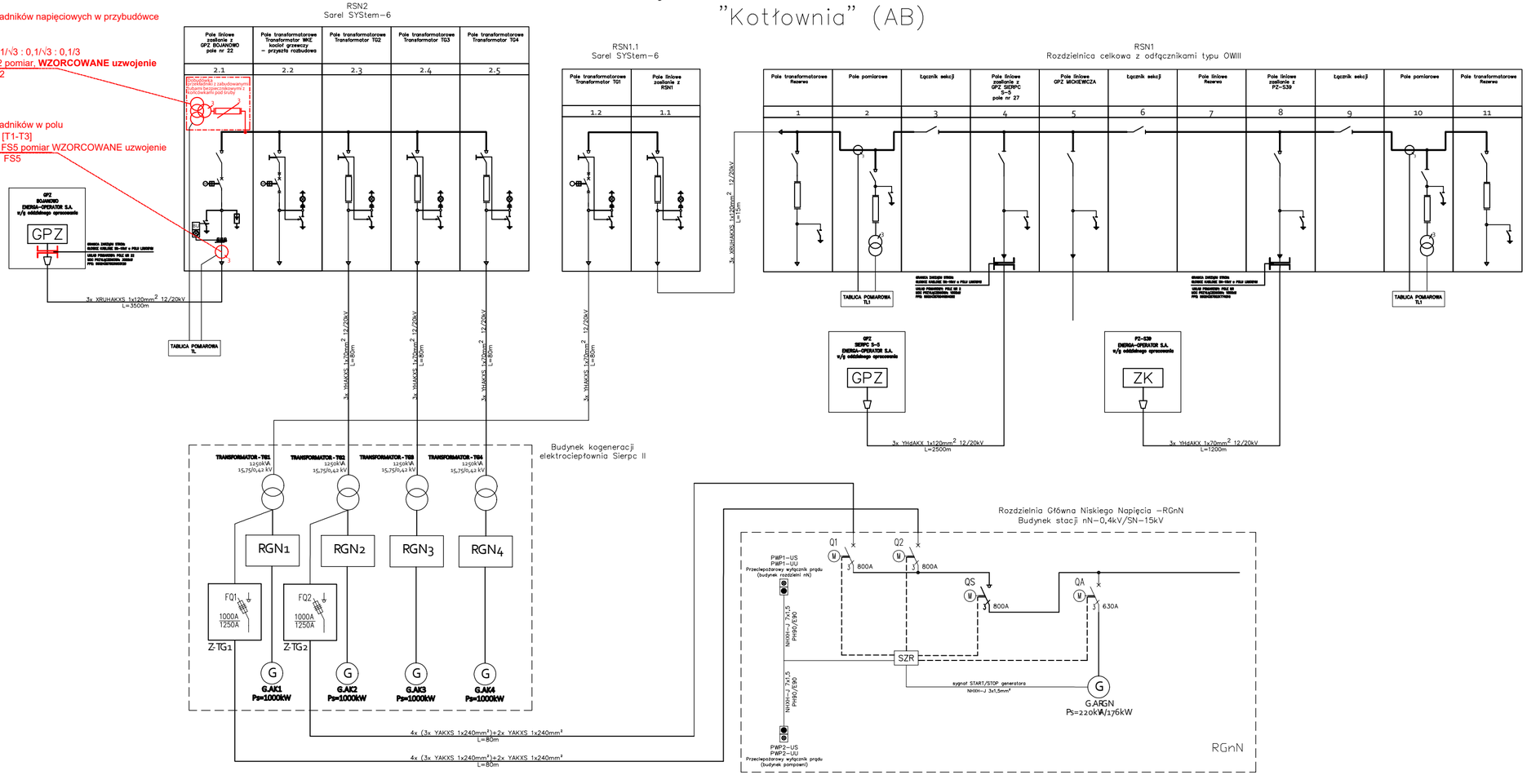
OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
samoczynne wyłączenie zasilania
w układzie sieci TN-C-S/TN-S

Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOVOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr. n/d Projektował: upr. n/d Sprawdził: upr. LUB/0057/PWOE/15	Przemysław Sulkowski Wojciech Wróbel	Podpis: Podpis: 2026.01. Podpis: 2026.01.	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Rozdzielnica RGnn – główna. Stan istniejący.				
						Nr rys: E-02	Arkusz/ilość: 1/1	Skala: -/-	Nr dokum. projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025	Rewizja: A	Stadium: P W

Stacja Transformatorowa S5–91061
"Kotłownia" (AB)

Zabudowa przekładników napięciowych w przybudówce nad rozdzielnicą
FD11 [TU1-TU3]
15/√3 : 0,1/√3 : 0,1/√3 : 0,1/√3 : 0,1/3
I - 0-7,5VA; kl. 0,2 pomiar, **WZORCOWANE uzwojenie**
II - 0-7,5VA; kl. 0,2
III - 5VA; kl. 3P;
IV - 5VA; kl. 3P

Zabudowa przekładników w polu
AD11 160/5/5/5A [T1-T3]
I - 7,5VA kl. 0,2s FS5 pomiar WZORCOWANE uzwojenie
II - 7,5VA kl. 0,2s FS5
III - 5VA kl. 5P10



Elektromontaż-Toruń
Sp. z o.o.
PL-87-100 Toruń ul. Na Zapleczu 20
TEL.(+48) 56 639 12 10; FAX (+48) 56 639 12 11

JEDNOSTKA PROJEKTOWA BRANŻA ELEKTRYCZNA

Budowa rozdzielni niskiego napięcia z układem SZR
09–200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2A

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o.
09–200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2A

NAZWA I ADRES INWESTORA

SCHEMAT ZASILANIA OBIEKTU

TYTUŁ (NAZWA) RYSUNKU

BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
projektant	inż. Jacek Murawski uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	KUP/0075/POOE/04	26.06.2025r.	.....
sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Drzewiecki uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	KUP/0202/PBE/18	26.06.2025r.	.....
asystent	mgr inż. Dariusz Jung		26.06.2025r.	.....

FAZA PROJEKTU	NR PROJEKTU	SKALA	NR RYSUNKU
PT	EP/004/2025	–	E–02

Lokalizacja:
Funkcja:

SOLAR-TECH
FOTOWOLTAIKA
SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc
tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64

Opracował: upr. n/d		Podpis:
Projektował: upr. n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.
Sprawdził: upr. LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

Nazwa obiektu:
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/8, 2255/7, 2256/8, 2245/3 oraz 3841– woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys.:
Rozdzielnica SN.
Stan projektowany.

Nr rys:	Arkusz/szt:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E–03	1/1	–/–	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	

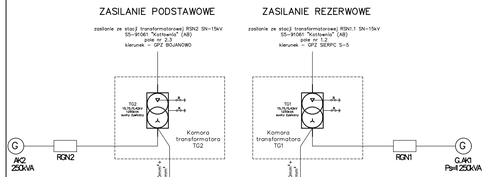
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

SPECYFIKACJA ZMIAN W ROZDZIELNICY SN

pole 2.1:

- zadobudować pomiarowe do rozdzielnicy SN w celu umożliwienia pomiaru ze strażnikiem mocy, zgodnie z WP moc wychodząca z kogeneracji ma nie przekroczyć 3MW mocy wyprodukowanej.

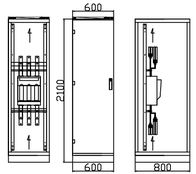
Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Opis zmian w rozdzielnicy SN.					
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.					
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.		Nr rys: E-04	Arkusz/sze: 1/1	Skala: -/-	Nr dokum./projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025	Rewizja: A	Stadium: P W



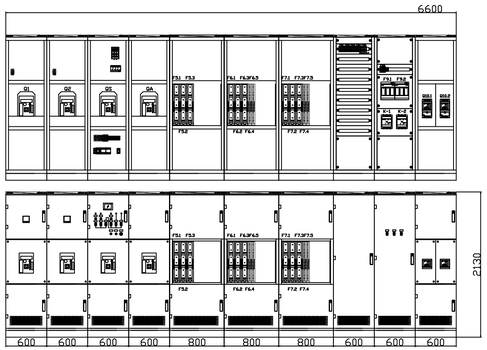
Do wyłącznika Q10.1 dołączono: 336 szt modułów firmy Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB o mocy 0,6kW każdy co daje maksymalną moc 201,6 kWp, oraz 2 sztuki falowników HUAWEI SUN2000-100-KTL-M2.

Do wyłącznika Q10.2 dołączono: 252 szt modułów firmy Jinko Solar typu JA Solar JAM72D40-600/LB o mocy 0,6kW każdy co daje maksymalną moc 151,2 kWp oraz jeden falownik HUAWEI SUN2000-150K-MG0 150kW.

Łączna ilość modułów fotowoltaicznych zainstalowanych na budowie 588 szt.
Łączna moc elektrowni będzie wynosić 352,8 kWp.



Z–TG1/Z–TG2
ZŁĄCZE KABLOWE
IP30
xEnergy, 1000A



RGnN
ROZDZIELNICA
STOJĄCA
IP30
xEnergy, 800A

ROZDZIELNICA RGnN – ROZDZIELNICA GŁÓWNA NISKIEGO NAPIĘCIA

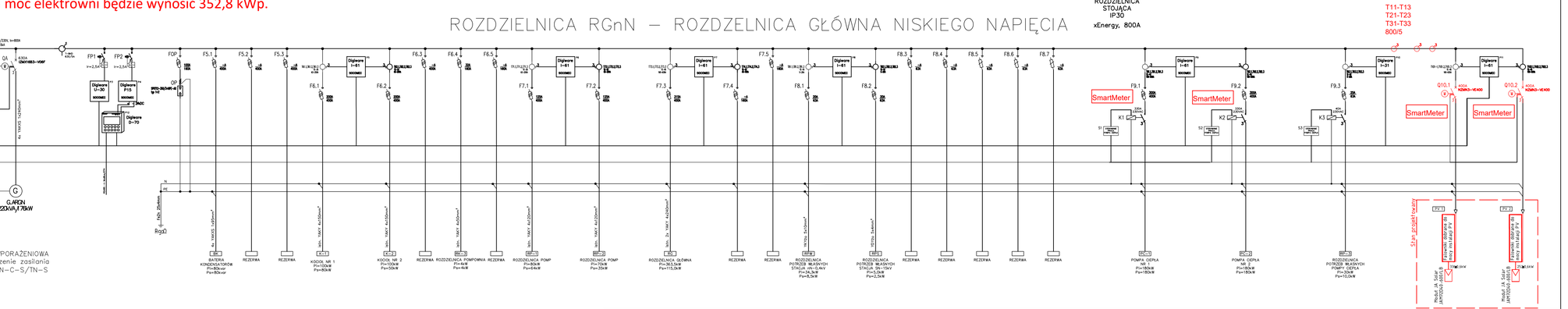


DIAGRAM ŁĄCZEŃ SZR										
tryb pracy	Q1	Q2	Q5	QA	K1	K2	K3	Q10.1	Q10.2
praca normalna (zasilanie podstawowe)	1	0	1	0	1	1	1	1	1
praca normalna (zasilanie rezerwowe)	0	1	1	0	1	1	1	1	1
praca awaryjna (zasilanie z agregatu prądotwórczego)	0	0	0	1	0	0	0	0	0
praca awaryjna (zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
samoczynne wyłączenie zasilania
w układzie sieci TN–C–S/TN–S

Inwestor: Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 2a 09-200 Sierpc			Wykonawca: SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc		
Nazwa inwestycji: "Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu"					
Sprawdzenie	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	
Sprawdzający					
Projektant	Wojciech Wróbel	LUB/0057/PWBE/15	16.08.2025		
Kreślił	Michał Chmielewski	———	16.08.2025	———	
Skala: b/s	Schemat zasilania farmy fotowoltaicznej		Format: A3	W.ory: P-W-05	Nr: 0 Nr Rys: E-05

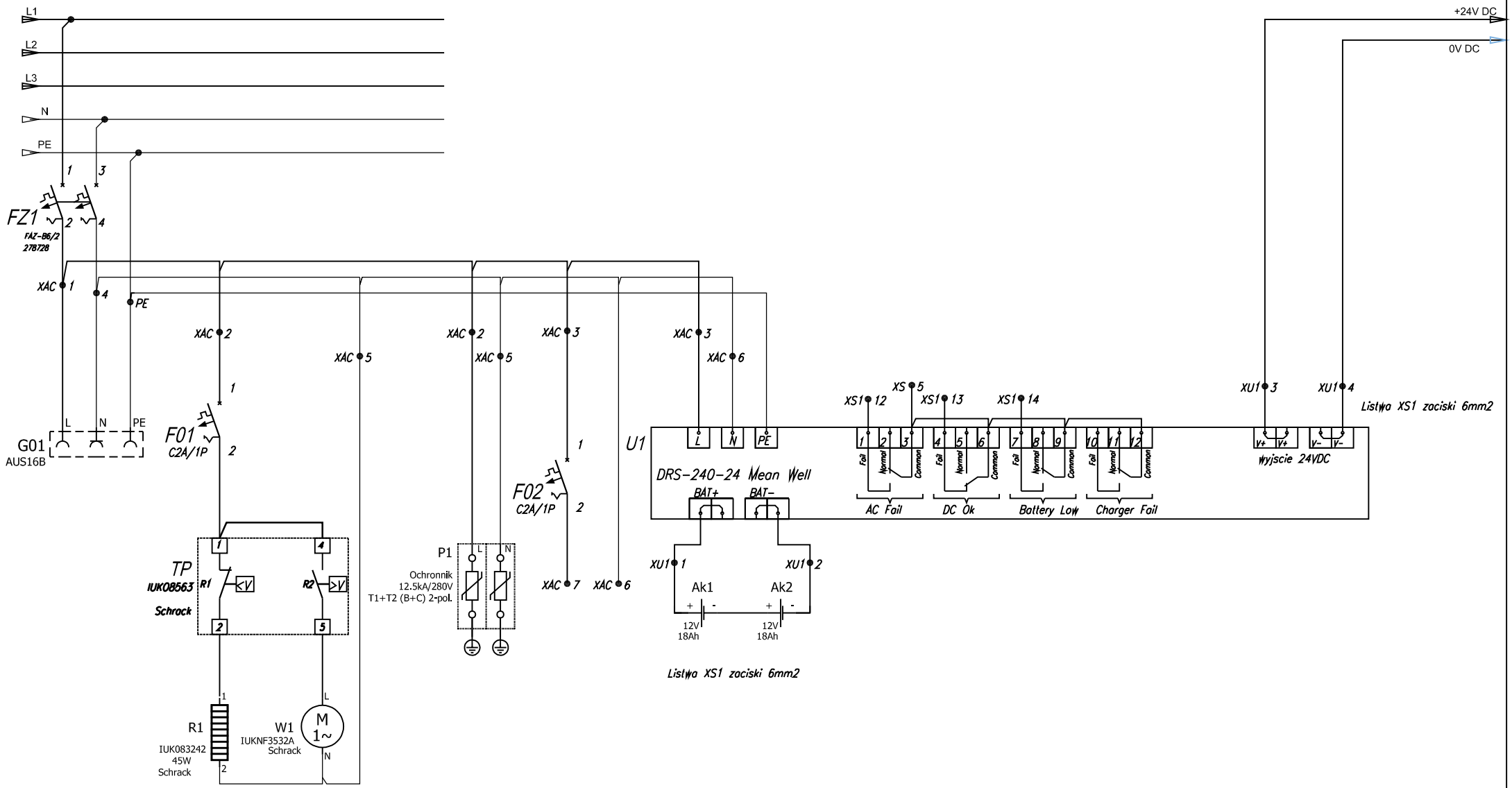
Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 775-162-59-64	Opracował: wpr. n/e		Podpis:	Nazwa obiektu: *Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/8, 2253/9, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841– woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.*	Tytuł rys: *Rozdzielnica RGnn – główna. Stan projektowany.*
Funkcja:		Projektował: wpr. n/e	*Przemysław Sulkowski*	2026.01	
		Sprawdził: wpr. LUB/0057/PWBE/15	*Wojciech Wróbel*	Podpis: 2026.01	Nr rys: E–05 Arkusz/szt: 1/1 Skala: –/– Nr dokum.projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025 Rewizja: A Stadium: P W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

OBWODY ZASILANIA GWARANTOWANEGO

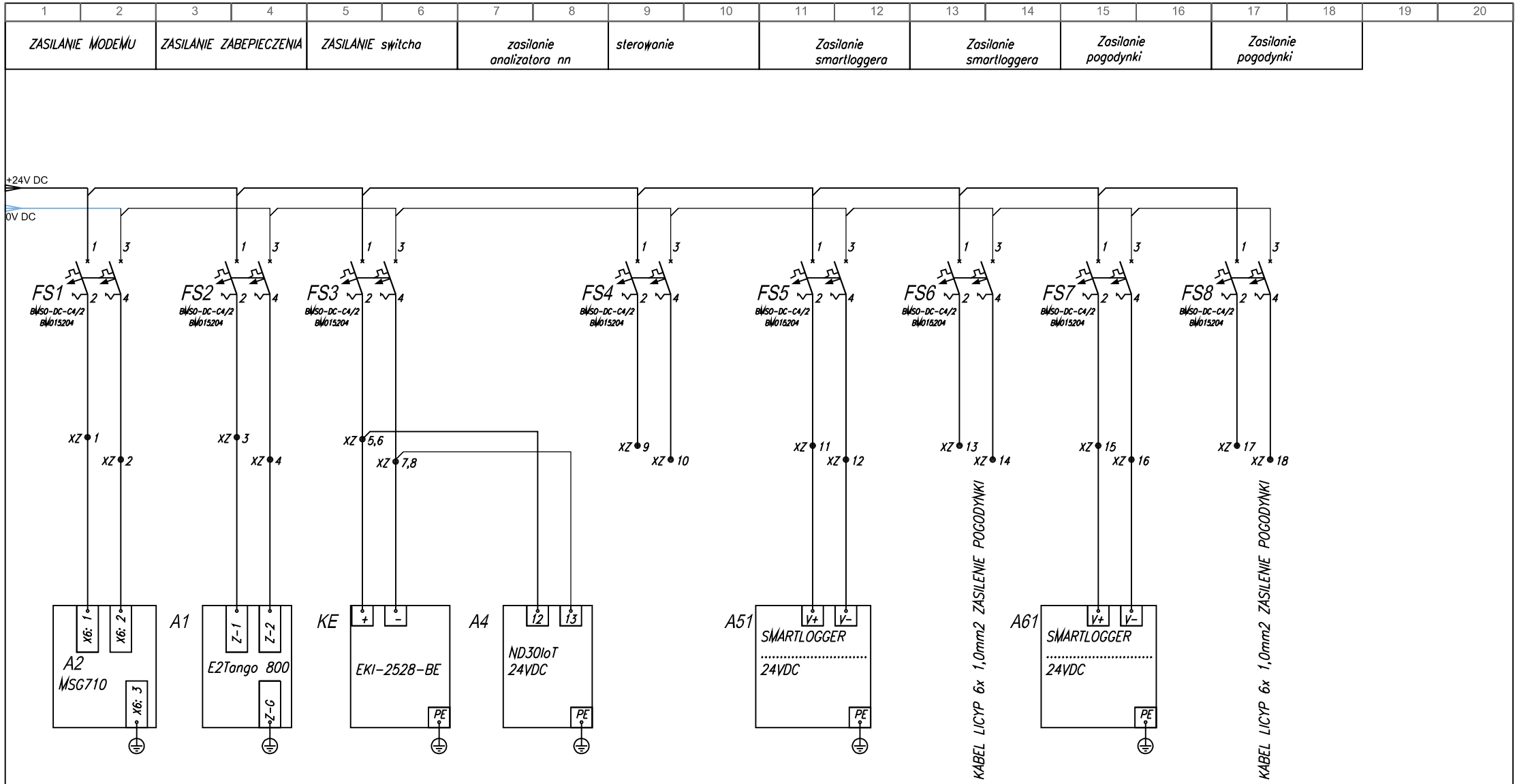
Odplywy DC

Zasilanie obw 230V AC + gniazdo	WENTYLACJA SZAFKI	OGRZEWANIE SZAFKI	OCHRONNIKI	ZASILANIE ANALIZATORA	PODLACZENIE BATERII/ ZASILANIE ZASILACZA	Obwody sygnalizacji zasilacza	ZASILANIE 24V DC



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Rozdzielnica sterująca PV. Obwody 230V AC i 24V DC.
Funkcja:	SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.		
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.		

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-06	1/2	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

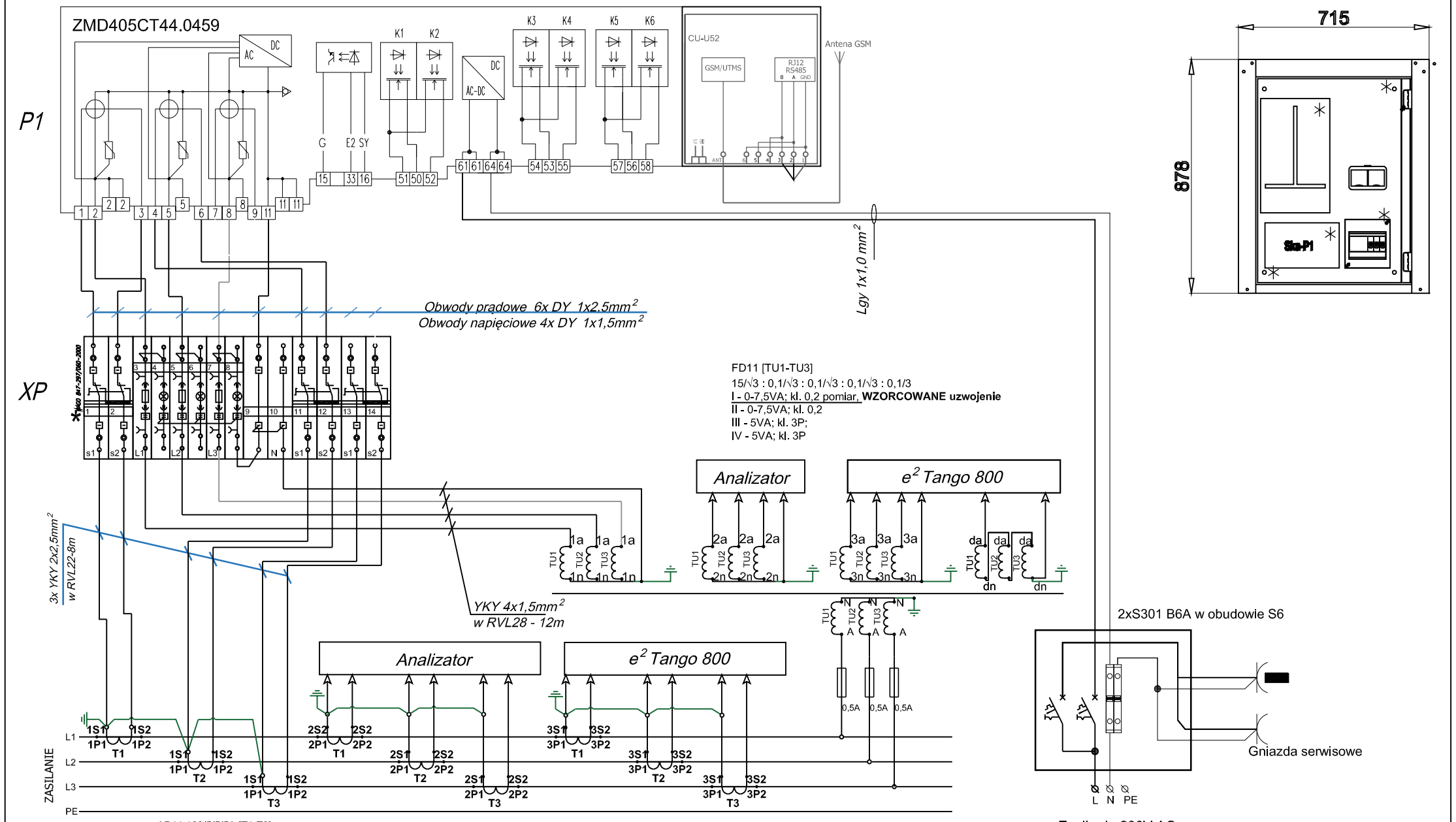


Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.	
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.	

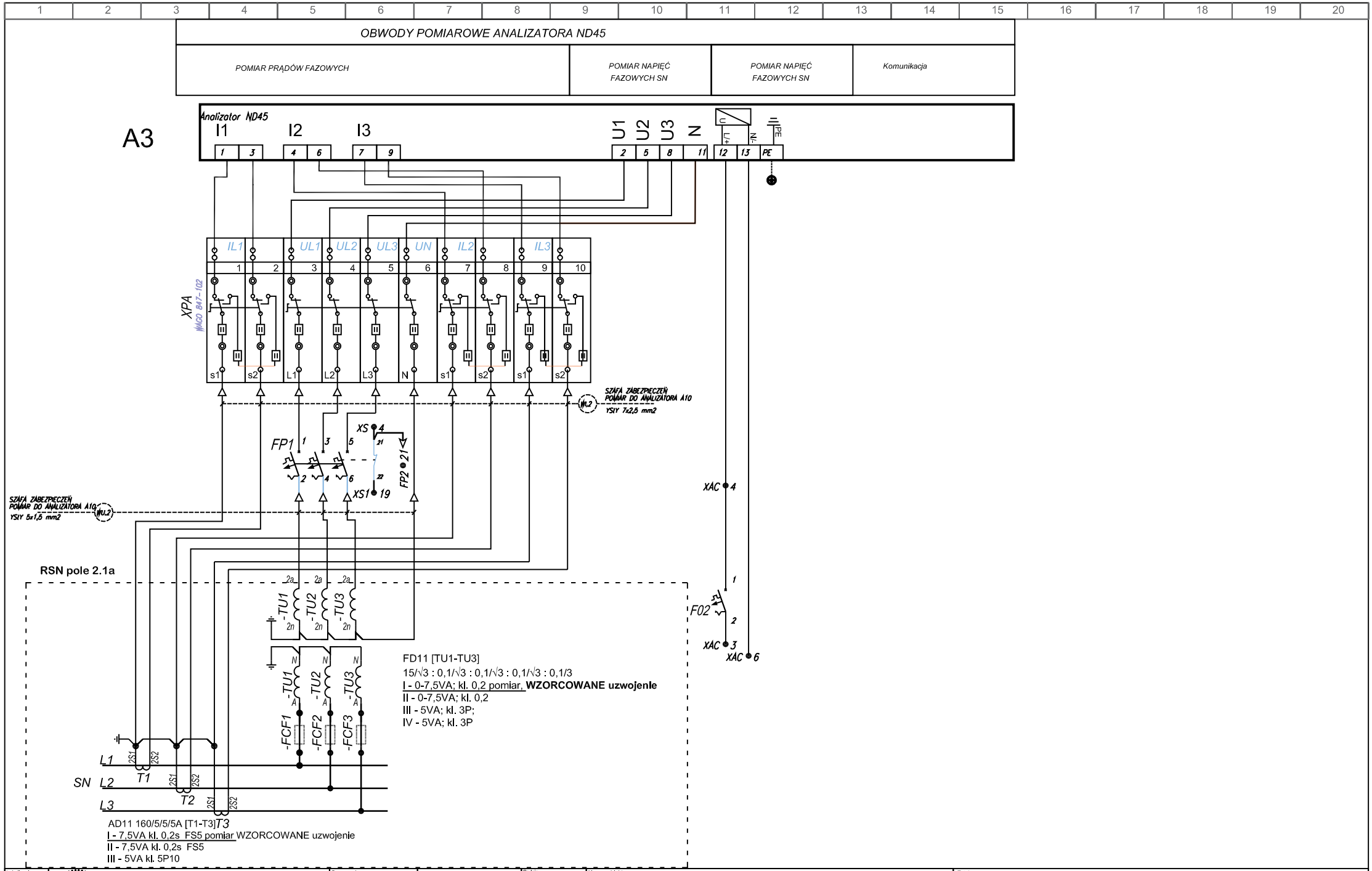
Tytuł rys:	Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
Rozdzielnica sterująca PV. Obwody 230V AC i 24V DC.	E-06	2/2	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

Licznik podstawowy

Rozmieszczenie aparatury (anwidur uchylny)



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Tablica licznikowa dla SN.				
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.					
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.		Nr rys: E-07	Arkusz/sze: 1/1	Skala: -/-	Nr dokum./projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025	Rewizja: A	Stadium: P W

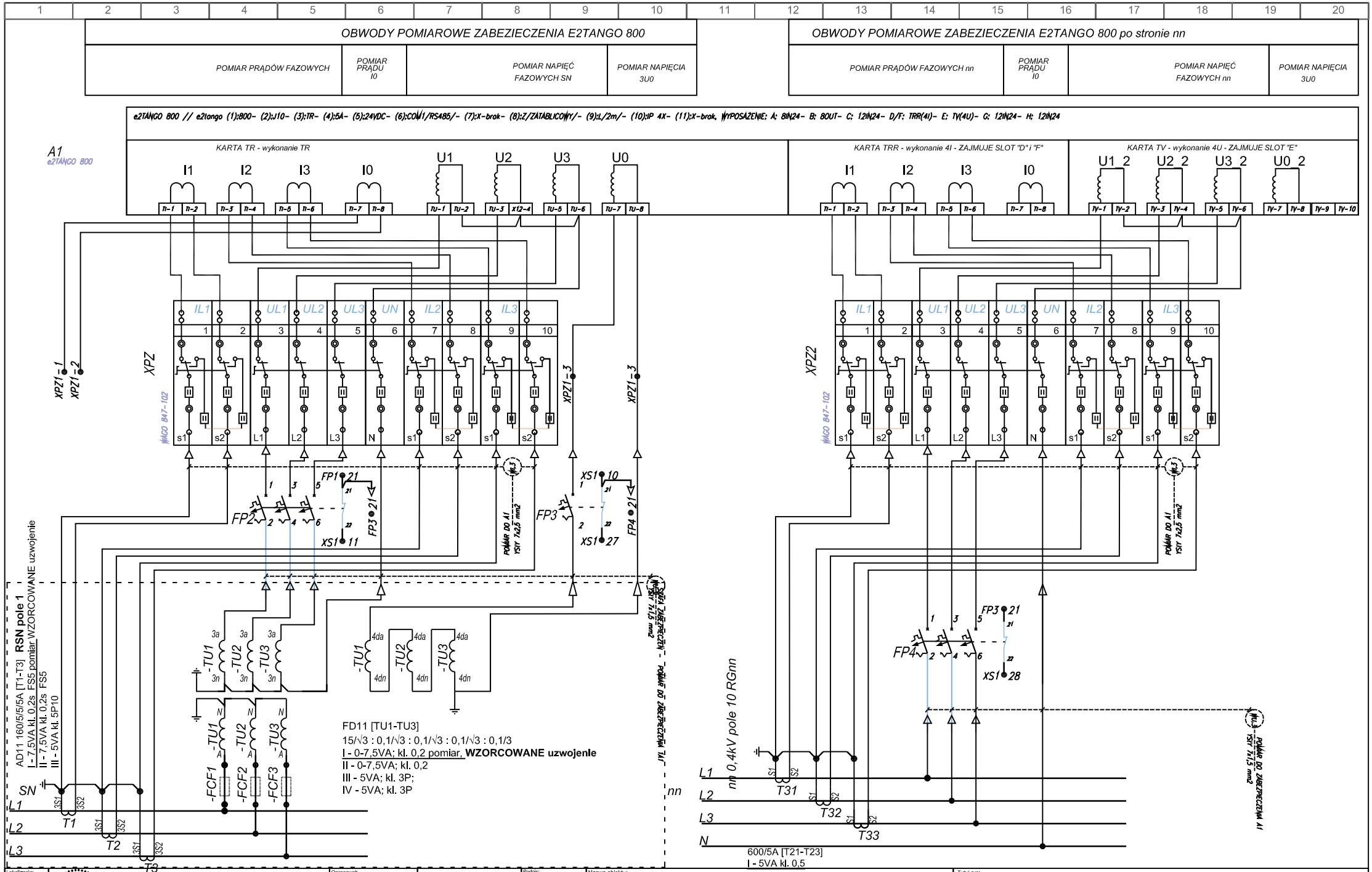


Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d	Podpis:
Funkcja:		Projektował: upr: n/d — Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15 — Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

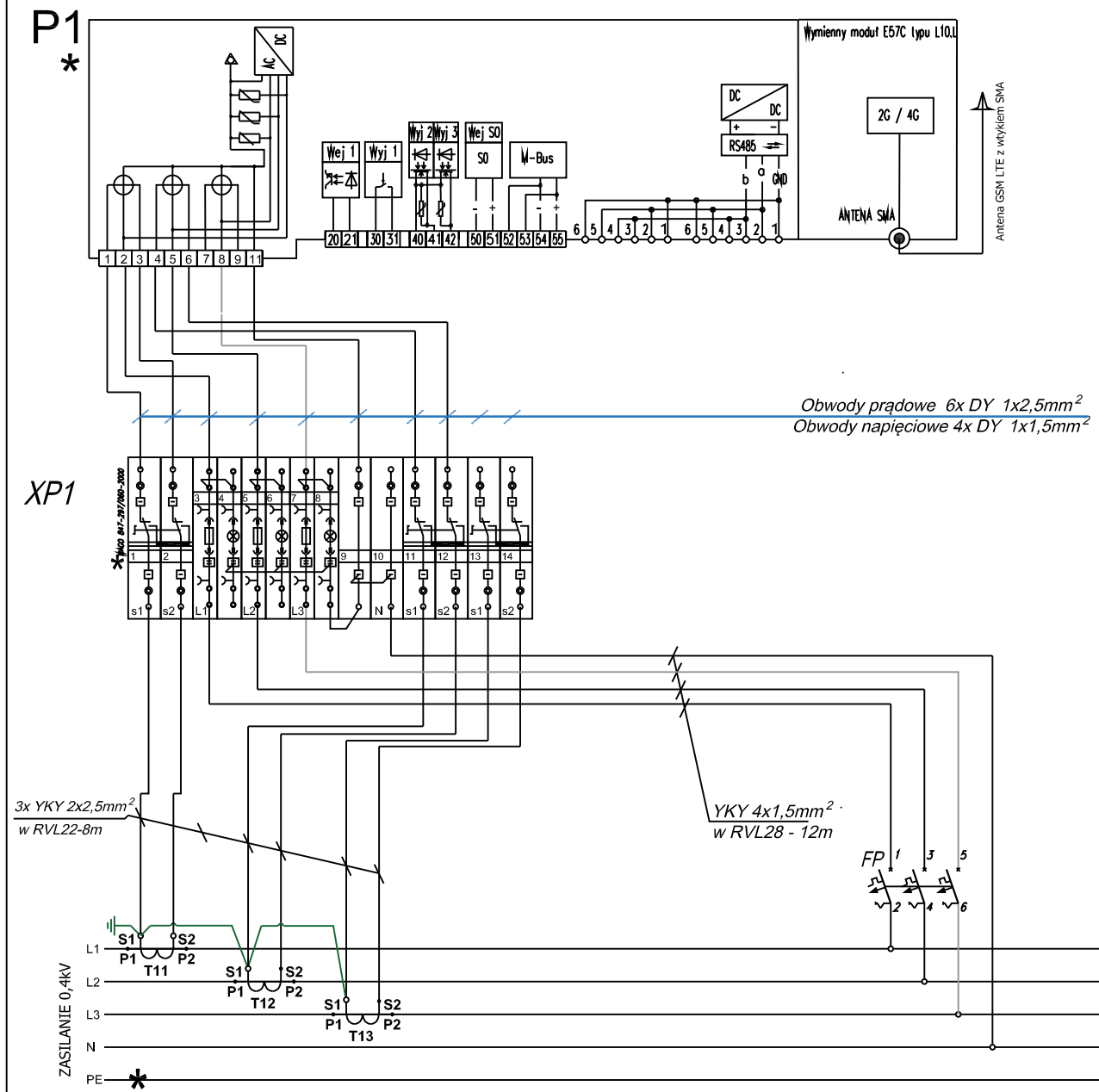
Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys.: Pomiar produkcji na analizatorze A3.

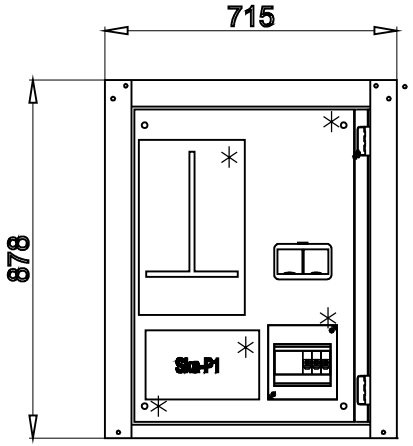
Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-08	1/1	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W


OBWODY POMIAROWE ZABEZIECZENIA E2TANGO 800
POMIAR PRĄDÓW FAZOWYCH
POMIAR PRĄDU I0
POMIAR NAPIĘĆ FAZOWYCH SN
POMIAR NAPIĘCIA 3U0
OBWODY POMIAROWE ZABEZIECZENIA E2TANGO 800 po stronie nn
POMIAR PRĄDÓW FAZOWYCH nn
POMIAR PRĄDU I0
POMIAR NAPIĘĆ FAZOWYCH nn
POMIAR NAPIĘCIA 3U0
e2TANGO 800 // e2tango (1):800- (2):J10- (3):TR- (4):5A- (5):24VDC- (6):COM1/RS485/- (7):X-brak- (8):Z/ZATABLICOWY/- (9):L/2m/- (10):IP 4X- (11):X-brak, WYPOSAŻENIE: A: 8IN24- B: 8OUT- C: 12IN24- D/F: TRR(4I)- E: TV(4U)- G: 12IN24- H: 12IN24
A1
e2TANGO 800
KARTA TR - wykonanie TR
KARTA TRR - wykonanie 4I - ZAJMUJE SLOT "D" i "F"
KARTA TV - wykonanie 4U - ZAJMUJE SLOT "E"
XPZ
XPZ2
WAGO 847-102
POMIAR DO A1 YSLY 7x2,5 mm2
POMIAR DO ZABEZPIECZEŃ A1 YSLY 7x1,5 mm2
AD11 160/5/5/5A [T1-T3] RSN pole 1
I - 7,5VA kl. 0,2s FS5 pomiar WZORCOWANE uzwojenie
II - 7,5VA kl. 0,2s FS5
III - 5VA kl. 5P10
FD11 [TU1-TU3]
15/√3 : 0,1/√3 : 0,1/√3 : 0,1/√3 : 0,1/3
I - 0-7,5VA; kl. 0,2 pomiar, WZORCOWANE uzwojenie
II - 0-7,5VA; kl. 0,2
III - 5VA; kl. 3P;
IV - 5VA; kl. 3P
nn 0,4kV pole 10 RGnn
600/5A [T21-T23]
I - 5VA kl. 0,5
SOLAR-TECH
FOTOWOLTAIKA
SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc
tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64
Przemysław Sułkowski
Wojciech Wróbel
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Pomiar prądów i napięć na zabezpieczeniu A1. Po stronie nn i SN.
E-09
1/1
-/-
Ciepłownia Sierpc P/08/2025
A
P W

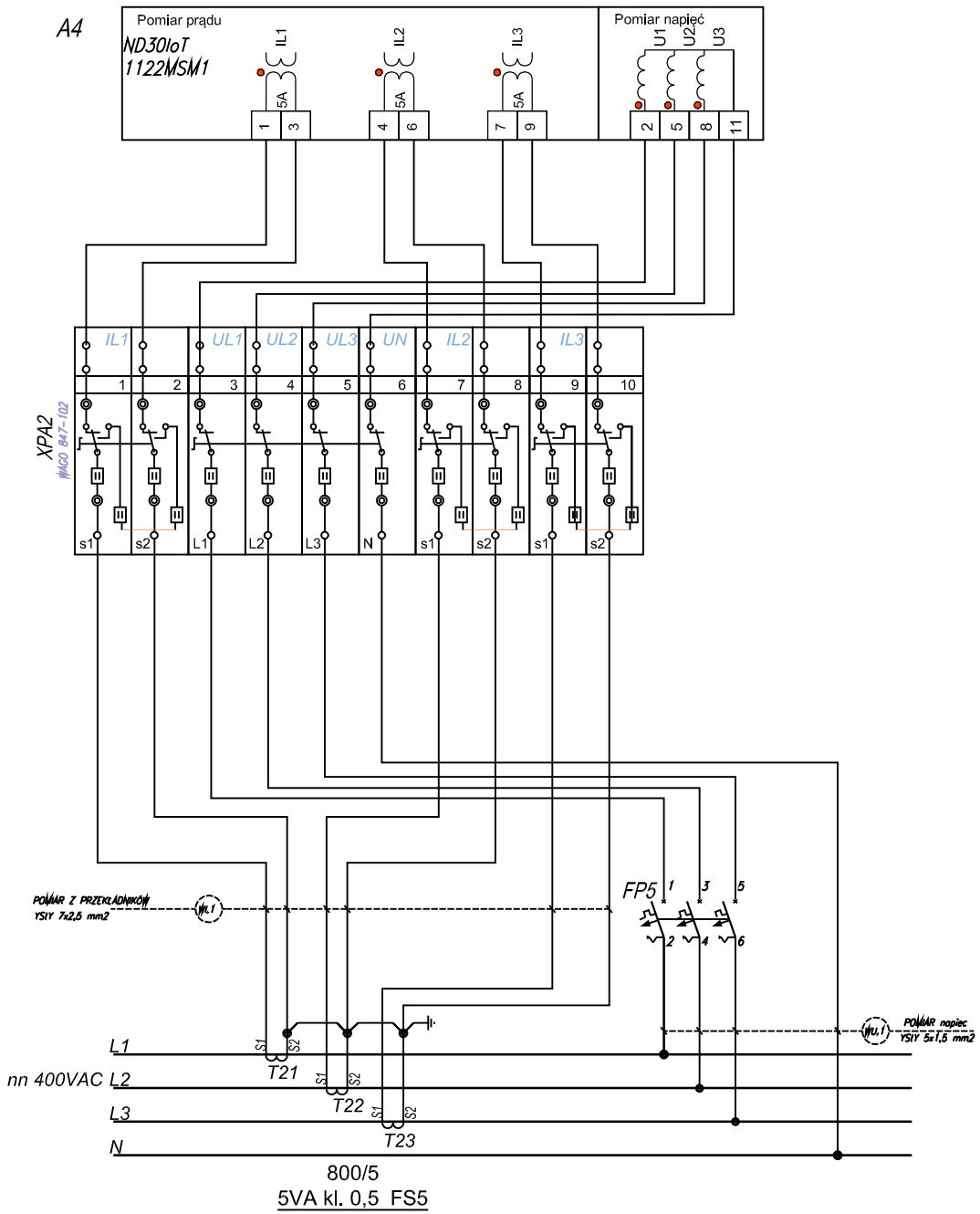
Licznik podstawowy nn
ZMY405 CW1U0L40.11.1020 z modułem L10.L Landys&Gyr



Rozmieszczenie aparatury (anwidur uchylny)



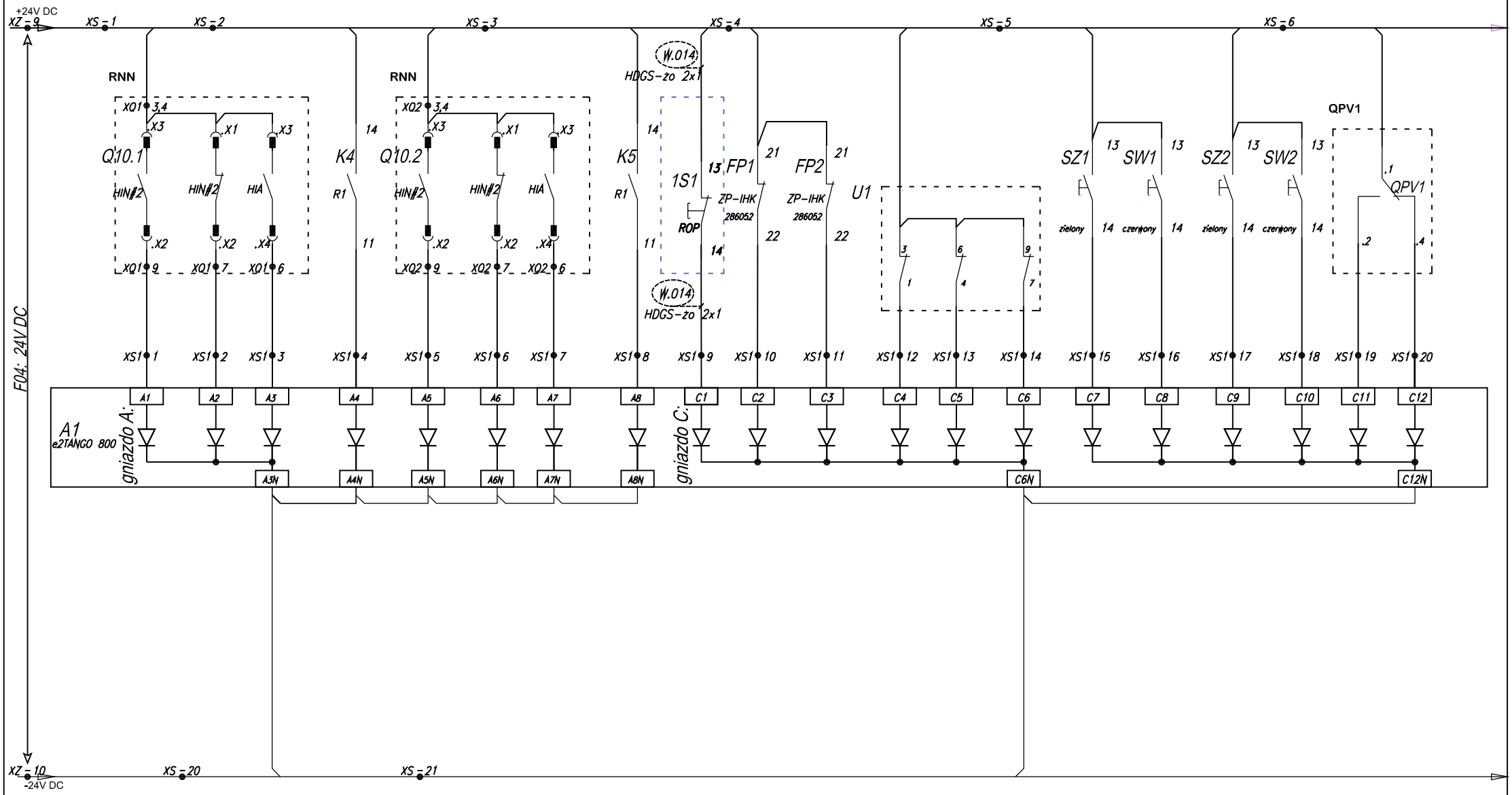
Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Pomiar licznikowy na stronie nn.			
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.					
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.		Nr rys: E-10	Arkusz/sze: 1/1	Skala: -/-	Nr dokum./projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025	Rewizja: A	Stadium: P W



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Pomiar prądów i napięć na analizatorze A4 w polu nr 10 rozdzielnicy RGnn.					
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.		Nr rys: E-11	Arkusz/sze: 1/1	Skala: -/-	Nr dokum./projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025	Rewizja: A	Stadium: P W
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.							

OBWODY STEROWANIA

Zasilanie	WYŁĄCZNIK POLE NN Q1				WYŁĄCZNIK POLE NN Q1				BRAK-ZADZIAŁANIE P.POŻ.	ZANIK NAPIĘCIA POMIAROWEGO 100V po stronie nn	ZANIK NAPIĘCIA POMIAROWEGO 100V po stronie nn	Zasilacz - brak napięcia 230V praca z baterii	Zasilacz niski poziom baterii	Zasilacz - błąd ładowania baterii	ZAŁĄCZ Z PRZYCISKU	WYŁĄCZ Z PRZYCISKU	ZAŁĄCZ Z PRZYCISKU	WYŁĄCZ Z PRZYCISKU	Rozłącznik QPV1 załączony	Rozłącznik QPV1 załączony
	Załączony	Wyłączony	WYBICIE AWARYJNE	ZAZBROJONY	Załączony	Wyłączony	WYBICIE AWARYJNE	ZAZBROJONY												

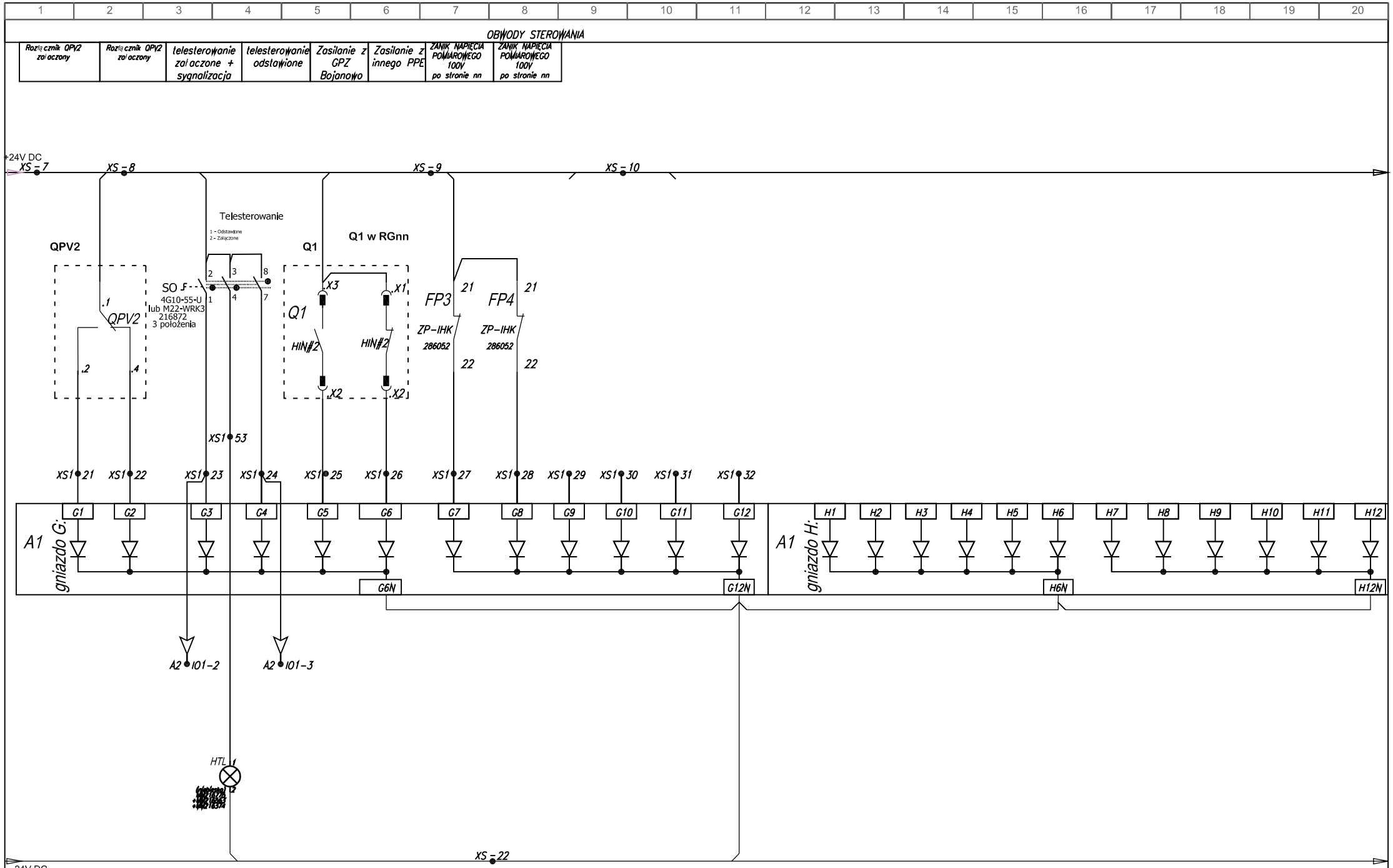


Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

Nazwa obiektu:
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys: Schematy ideowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-12	1/8	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W



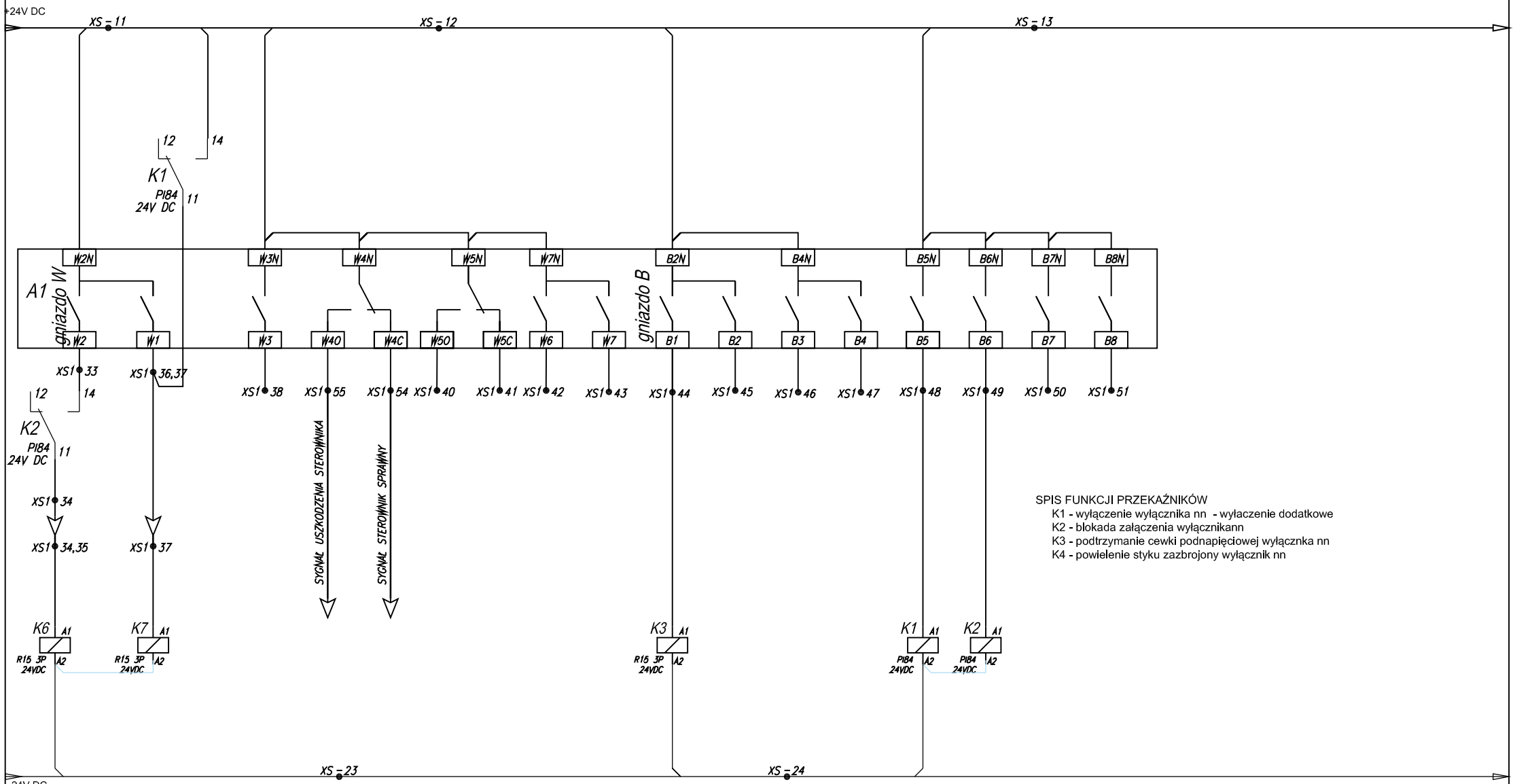
Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.	
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.	

Tytuł rys:	Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
Schematy ideowe sterowania.	E-12	2/8	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

OBWODY STEROWANIA

Obwód wykonawczy ZAŁĄCZENIE	Obwód wykonawczy WYŁĄCZENIE	Obw. wyk. wyłączenia za pomocą przekaźnika	rez	Alarm WATCHDOG -	rezerwa	rezerwa	rezerwa	Podtrzymanie cewki podnap. dla wył nn Q1	rezerwa	rezerwa	rezerwa	Wyłączenie za pomocą przekaźnika	Zezwolenie na załączenie wył po str. nn	rezerwa	rezerwa



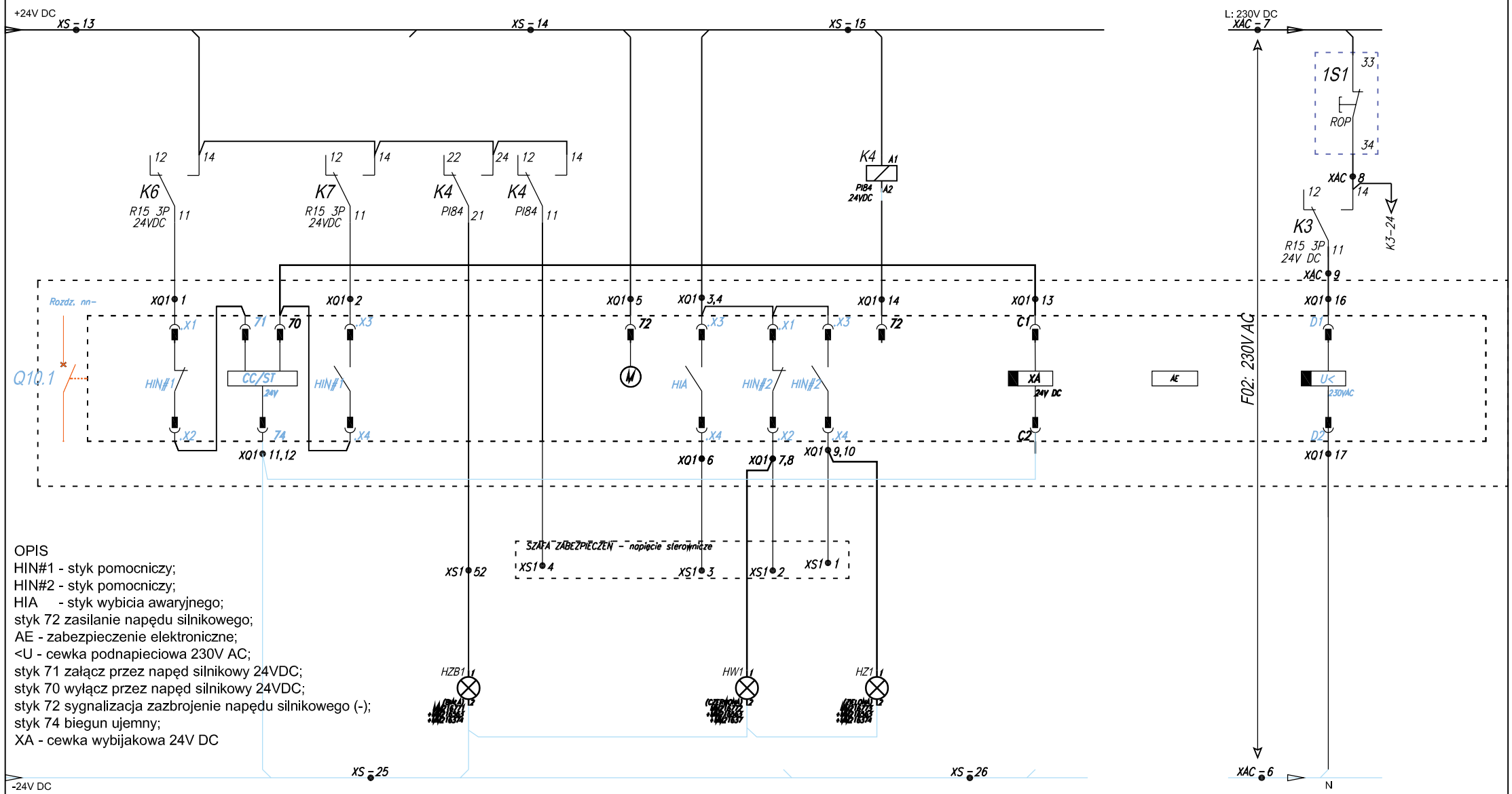
SPIS FUNKCJI PRZEKAŹNIKÓW

K1 - wyłączenie wyłącznika nn - wyłaczenie dodatkowe
K2 - blokada załączenia wyłącznikann
K3 - podtrzymanie cewki podnapięciowej wyłącznka nn
K4 - powielenie styku zazbrojony wyłącznik nn

Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Schematy ideowe sterowania.			
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.				
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.		Nr rys: E-12	Arkusz/sze: 3/8	Skala: -/-
						Nr dokum./projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025	Rewizja: A	Stadium: P W

Zasilanie i sterowanie wyłącznikiem WYŁĄCZNIK NN 01

Załącz wyłącznik	Wyłącz wyłącznik	Zazbrojony	zasilanie silnika zbrojenia	BRAK GOTOWOŚCI	Wyłączony	Załączony	powielenie styków	WYBIJAK do 60ms	ZABEZPIECZENIE	Zasilanie cewki podnapięciowej wyłącznika nn



OPIS
HIN#1 - styk pomocniczy;
HIN#2 - styk pomocniczy;
HIA - styk wybicia awaryjnego;
styk 72 zasilanie napędu silnikowego;
AE - zabezpieczenie elektroniczne;
<U - cewka podnapieciowa 230V AC;
styk 71 załącz przez napęd silnikowy 24VDC;
styk 70 wyłącz przez napęd silnikowy 24VDC;
styk 72 sygnalizacja zazbrojenie napędu silnikowego (-);
styk 74 biegun ujemny;
XA - cewka wybijakowa 24V DC

Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

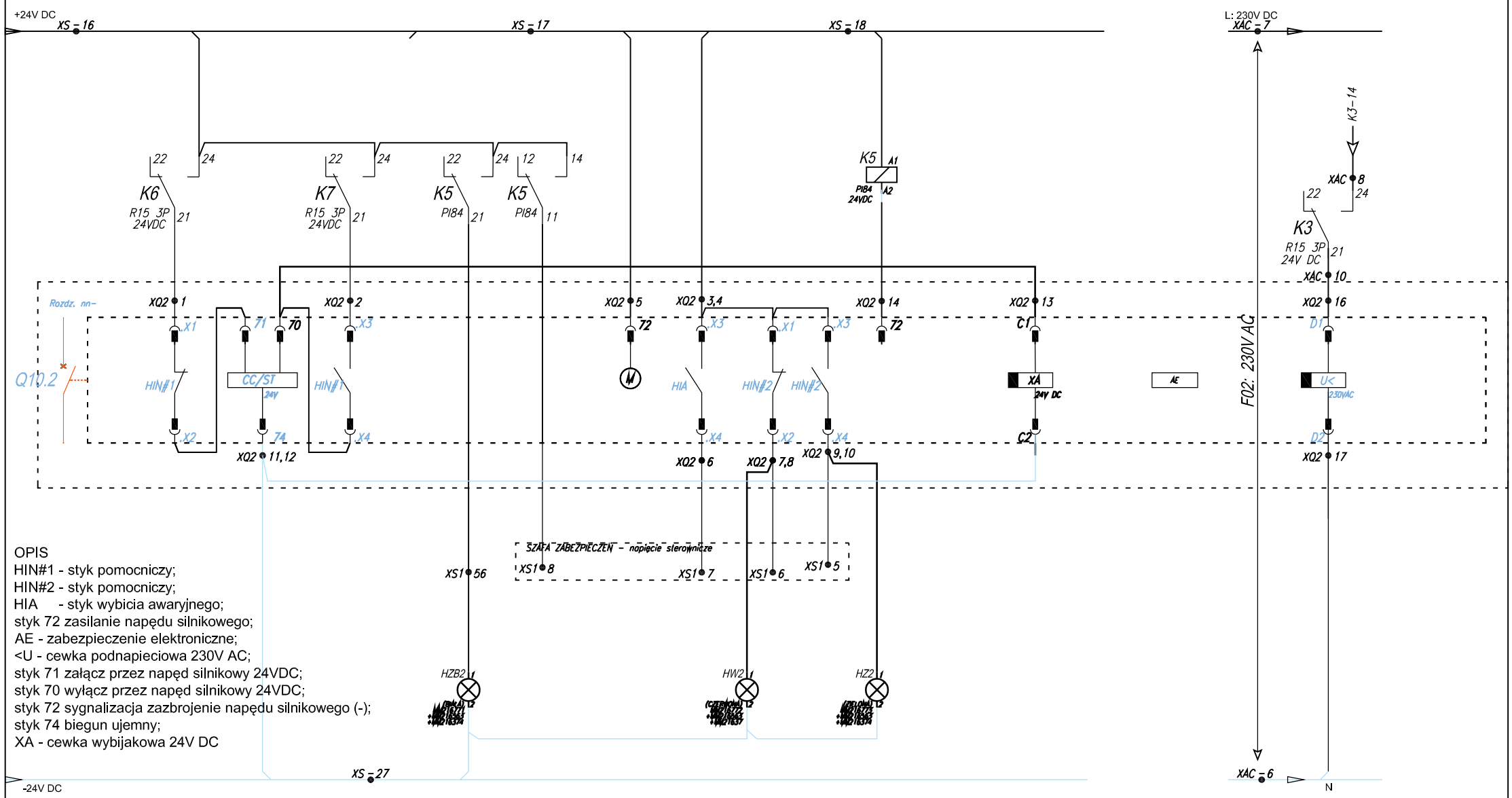
Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys.: Schematy ideowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-12	4/8	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

Zasilanie i sterowanie wyłącznikiem WYŁĄCZNIK NN 01

Załącz wyłącznik	Wyłącz wyłącznik	Zazbrojony	zasilanie silnika zbrojenia	BRAK GOTOWOŚCI	Wyłączony	Załączony	powielenie styków	WYBIJAK do 60ms	ZABEZPIECZENIE	Zasilanie cewki podnapięciowej wyłącznika nn



OPIS
HIN#1 - styk pomocniczy;
HIN#2 - styk pomocniczy;
HIA - styk wybicia awaryjnego;
styk 72 zasilanie napędu silnikowego;
AE - zabezpieczenie elektroniczne;
<U - cewka podnapieciowa 230V AC;
styk 71 załącz przez napęd silnikowy 24VDC;
styk 70 wyłącz przez napęd silnikowy 24VDC;
styk 72 sygnalizacja zazbrojenie napędu silnikowego (-);
styk 74 biegun ujemny;
XA - cewka wybijakowa 24V DC

Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys.: Schematy ideowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-12	5/8	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

e2TANGO 800 // e2tango (1):800- (2):J10- (3):TR- (4):5A- (5):24VDC- (6):COM1/RS485/- (7):X-brak- (8):Z/ZATABLICOWY/- (9):L/2m/- (10):IP 4X- (11):X-brak, WYPOSAŻENIE: A: 8IN24- B: 8OUT- C: 12IN24- D/F: TRR(4I)- E: TV(4U)- G: 12IN24- H: 12IN24

A1

TI (TR)

Prąd fazowy nn L1 *	1	I1
Prąd fazowy nn L1	2	
Prąd fazowy nn L2 *	3	I2
Prąd fazowy nn L2	4	
Prąd fazowy nn L3 *	5	I3
Prąd fazowy nn L3	6	
brak	7	0I
brak	8	
	9	gI
	10	

TU (TR)

NAPIĘCIE FAZY nn L1 przekadnik	1	U1
NAPIĘCIE nn Un przekadnik	2	
NAPIĘCIE FAZY nn L2 przekadnik	3	U2
NAPIĘCIE nn Un przekadnik	4	
NAPIĘCIE FAZY nn L3 przekadnik	5	U3
NAPIĘCIE nn Un	6	
brak	7	3Uo
brak	8	
	9	
	10	

W (PSU)

+	7N	
REZERWA	7	
REZERWA	6	
REZERWA	5O	
+	5N	
REZERWA	5C	
WATCHDOG >> MSG beznapięciowo	4O	
+	4N	
REZERWA	4C	
+	3N	
REZERWA	3	
+	2N	
Załącz Q12.1 i Q10.2	2	
Wyłącz Q12.1 i Q10.2	1	

Z (PSU)

Zasilanie +	1	
Zasilanie -	2	
	G	
	3	
	4	

A (8_IN)

-	8N	
Wyłącznik nn Q10.2 zazbrojony	8	
-	7N	
Wyłącznik nn Q10.2 wybicie awaryjne	7	
-	6N	
Wyłącznik nn Q10.2 załączony	6	
-	5N	
Wyłącznik nn Q10.2 wyłączony	5	
-	4N	
Wyłącznik nn Q10.1 zazbrojony	4	
-	3N	
Wyłącznik nn Q10.1 wybicie awaryjne	3	
Wyłącznik nn Q10.1 załączony	2	
Wyłącznik nn Q10.1 wyłączony	1	

B (8_OUT)

Zasilanie cewki <U WYŁ NN Q10.1 i Q10.2	1	
REZERWA	2	
+	2N	
REZERWA	3	
REZERWA	4	
+	4N	
Wyłączenie II - dodatkowe	5	
+	5N	
Blokada załączenia Q10.1 i Q10.4	6	
+	6N	
REZERWA	7	
+	7N	
REZERWA	8	
+	8N	

C (12_IN)

ZADZIAŁANIE WYŁĄCZNIKA P.POŻ	1	
BRAK NAP. POM SN ANALIZATOR	2	
BRAK NAP. POM SN E2TANGO	3	
Zasilacz U1 24V DC - praca z baterii	4	
Zasilacz U1 24V DC - niski stan baterii	5	
Zasilacz U1 24V DC - błąd ładowania	6	
-	6N	
ZAŁĄCZ Q10.1 Z ELEWACJI	7	
ZAŁĄCZ Q10.1 Z ELEWACJI	8	
ZAŁĄCZ Q10.2 Z ELEWACJI	9	
ZAŁĄCZ Q10.2 Z ELEWACJI	10	
Stan rozłącznik QPV1 zamknięty	11	
Stan rozłącznik QPV1 otwarty	12	
-	12N	

TV (SLOT E)

NAPIĘCIE FAZY NN L1	1	U1
NAPIĘCIE UN NN	2	
NAPIĘCIE FAZY NN L2	3	U2
NAPIĘCIE UN NN	4	
NAPIĘCIE FAZY NN L3	5	U3
NAPIĘCIE UN NN	6	
	7	3Uo
	8	
	9	
	10	

TRR (SLOT D I F)

Prąd fazowy L1 * NN	1	I1
Prąd fazowy L1 NN	2	
Prąd fazowy L2 * NN	3	I2
Prąd fazowy L2 NN	4	
Prąd fazowy L3 * NN	5	I3
Prąd fazowy L3 NN	6	
	7	0I
	8	
	9	gI
	10	

G (12_IN)

Stan rozłącznik QPV2 zamknięty	1	
Stan rozłącznik QPV2 otwarty	2	
Telesterowanie załączone	3	
Telesterowanie odstawione	4	
Wyłącznik Q1 załączony Bojanowo Ok	5	
Wyłącznik Q1 wyłączony Bojanowo brak Wyłącz PV	6	
-	6N	
ROZŁĄCZNIK POLE 2.1a zamknięty	7	
ROZŁĄCZNIK POLE 2.1a otwarty	8	
UZIEMNIK POLE 2.1a zamknięty	9	
UZIEMNIK POLE 2.1a otwarty	10	
BRAK NAP. POM SN E2TANGO U0	11	
BRAK NAP. POM nn E2TANGO	12	
-	12N	

H (12_IN)

REZERWA	1	
REZERWA	2	
REZERWA	3	
REZERWA	4	
REZERWA	5	
REZERWA	6	
-	6N	
REZERWA	7	
REZERWA	8	
REZERWA	9	
REZERWA	10	
REZERWA	11	
REZERWA	12	
-	12N	

KOMUNIKACJA (CPU)

ETH — RJ45 — KE PORT ETH#2

COM#1 RS485

KOMUNIKACJA MSG701 A+	COM1-T+
KOMUNIKACJA MSG701 B-	COM1-T-
KOMUNIKACJA MSG701 SHIELD	COM1-G
KOMUNIKACJA MSG701 A+	COM1-R+
KOMUNIKACJA MSG701 B-	COM1-R-

Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d	Podpis:
Funkcja:		Projektował: upr: n/d — Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15 — Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

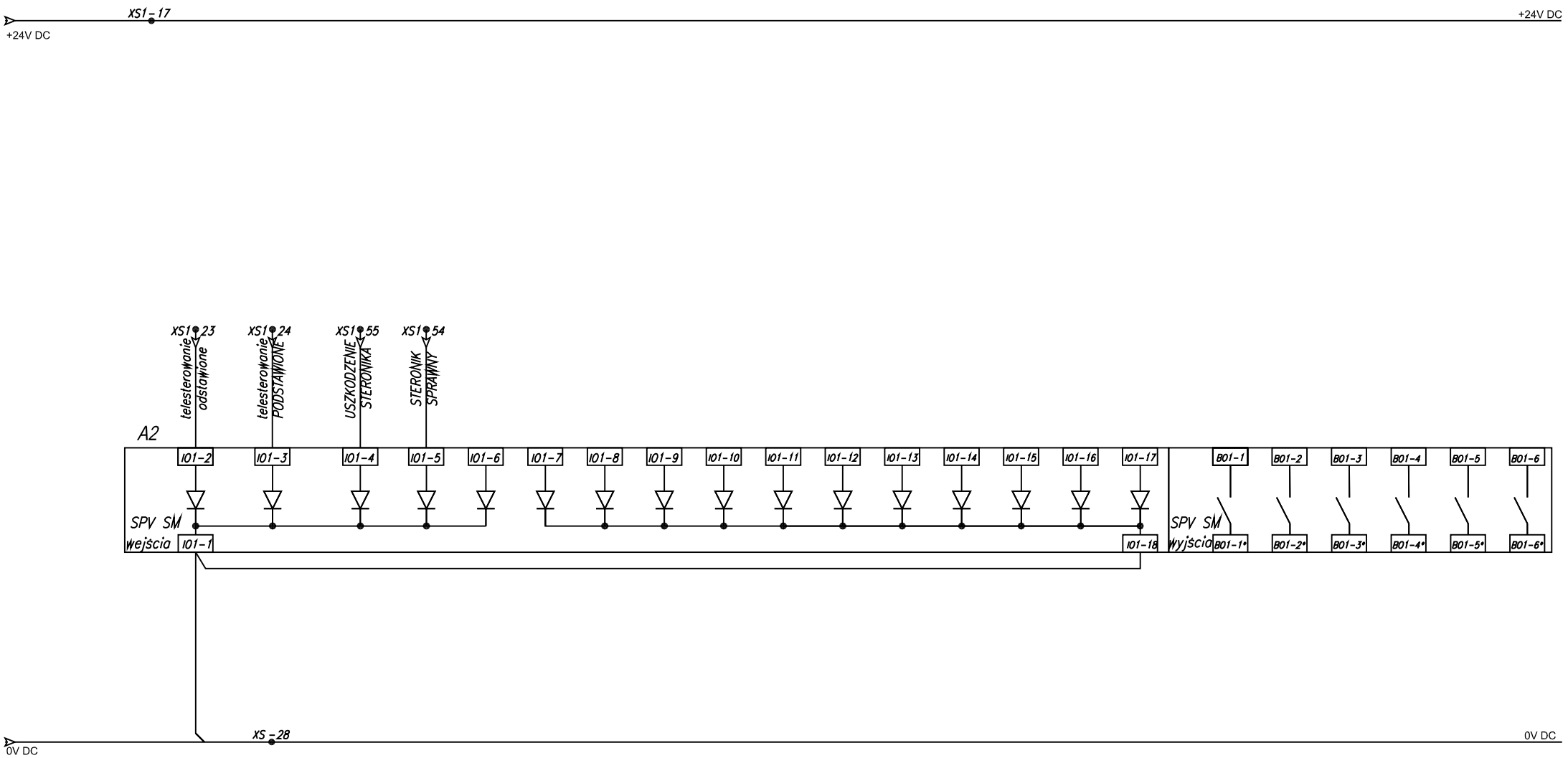
Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys.: Schematy ideowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-12	6/8	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

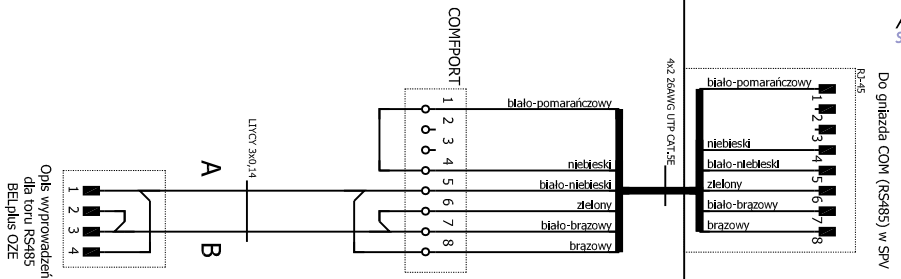
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

sygnały do SPV			
ZASILANIE	telesterowanie załączone + sygnalizacja	telesterowanie odstawione	REZERWA



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.	
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.	

Tytuł rys:	Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
Schematy ideowe sterowania.	E-12	7/8	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W



	1	zasilanie
Zasilanie +	3	
Zasilanie -	4	

-	IO1-18	Złącze IO
Rezerwa	IO1-17	
Rezerwa	IO1-16	
Rezerwa	IO1-15	
Rezerwa	IO1-14	
Rezerwa	IO1-13	
Rezerwa	IO1-12	
Rezerwa	IO1-11	
Rezerwa	IO1-10	
Rezerwa	IO1-9	
Rezerwa	IO1-8	
Rezerwa	IO1-7	
Rezerwa	IO1-6	
STEROWNIK SPRAWNY	IO1-5	
STEROWNIK USZKODZONY	IO1-4	
Telesterowanie odstawione	IO1-3	
Telesterowanie załączone	IO1-2	
-	IO1-1	

Rezerwa	BO1-6*	Złącze BO1
Rezerwa	BO1-6	
Rezerwa	BO1-5*	
Rezerwa	BO1-5	
Rezerwa	BO1-4*	
Rezerwa	BO1-4	
Rezerwa	BO1-3*	
Rezerwa	BO1-3	
Rezerwa	BO1-2*	
Rezerwa	BO1-2	
Rezerwa	BO1-1*	
Rezerwa	BO1-1	

Lokalizacja:

Funkcja:

SOLAR-TECH
FOTOWOLTAIKA
SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc
tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64

Opracował: upr: n/d		Podpis:
Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.
Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

Nazwa obiektu:
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys:
Schematy ideowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-12	8/8	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

SPECYFIKACJA ZMIAN W WYŁACZNIKACH w rozdzielnicy RGnn:

Q10.1:

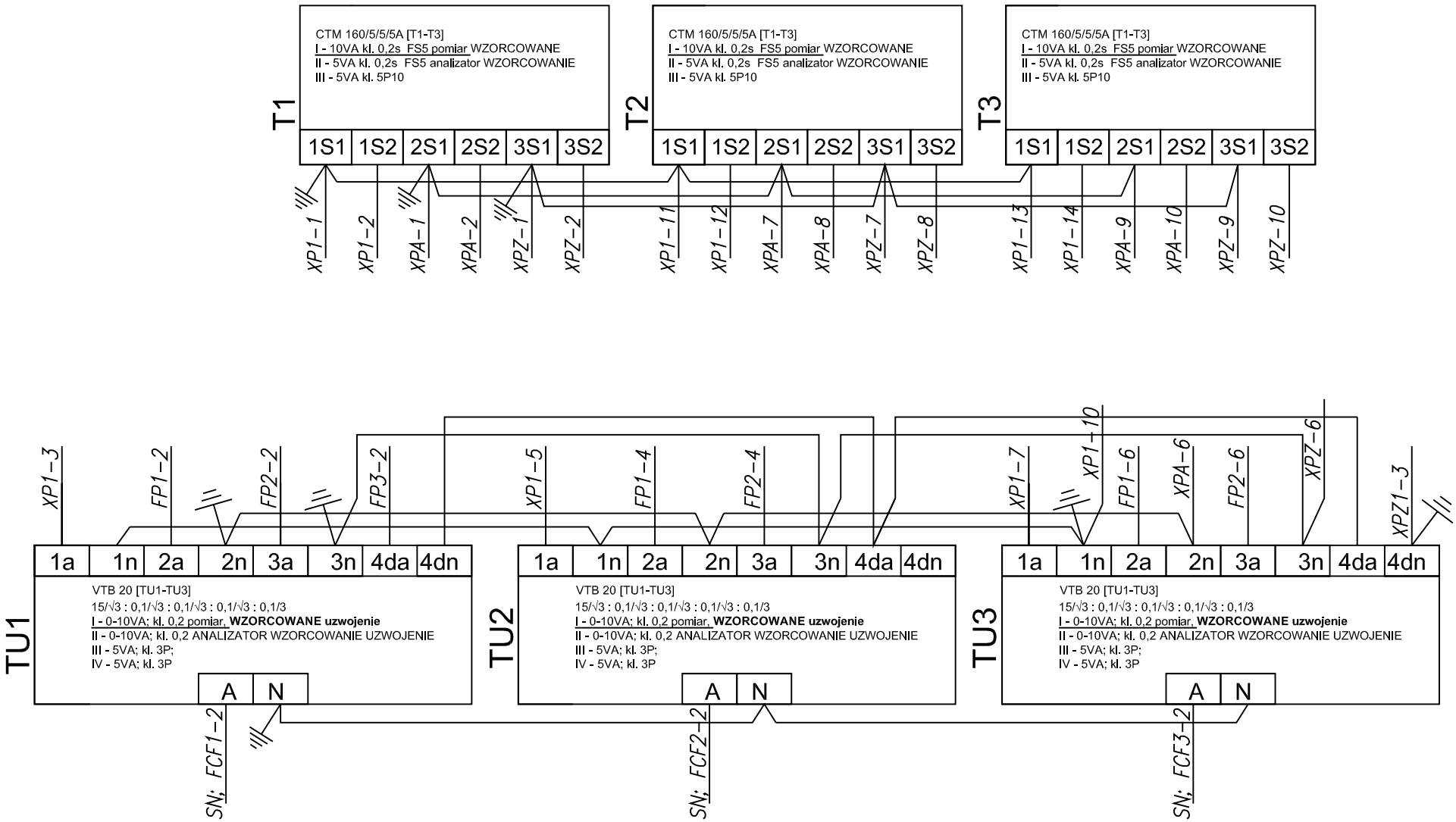
- ZAMONTOWANIE STYKÓW STANU TYPU HIN#1 (DO ZAŁACZENIA);
- ZAMONTOWANIE STYKÓW STANU TYPU HIN#2 (ODWZOROWANIE W ZABEZPIECZENIU);
- ZAMONTOWANIE NAPĘDU SILNIKOWEGO NA 24V DC
- ZAMONTOWANIE II XA CEWKI WYBIJAKOWEJ NA 24VDC
- ZAMONTOWANIE CEWKI POFDNAPIĘCIOWEJ U< NA 24VDC.

Q10.2:

- ZAMONTOWANIE STYKÓW STANU TYPU HIN#1 (DO ZAŁACZENIA);
- ZAMONTOWANIE STYKÓW STANU TYPU HIN#2 (ODWZOROWANIE W ZABEZPIECZENIU);
- ZAMONTOWANIE NAPĘDU SILNIKOWEGO NA 24V DC
- ZAMONTOWANIE II XA CEWKI WYBIJAKOWEJ NA 24VDC
- ZAMONTOWANIE CEWKI POFDNAPIĘCIOWEJ U< NA 24VDC.

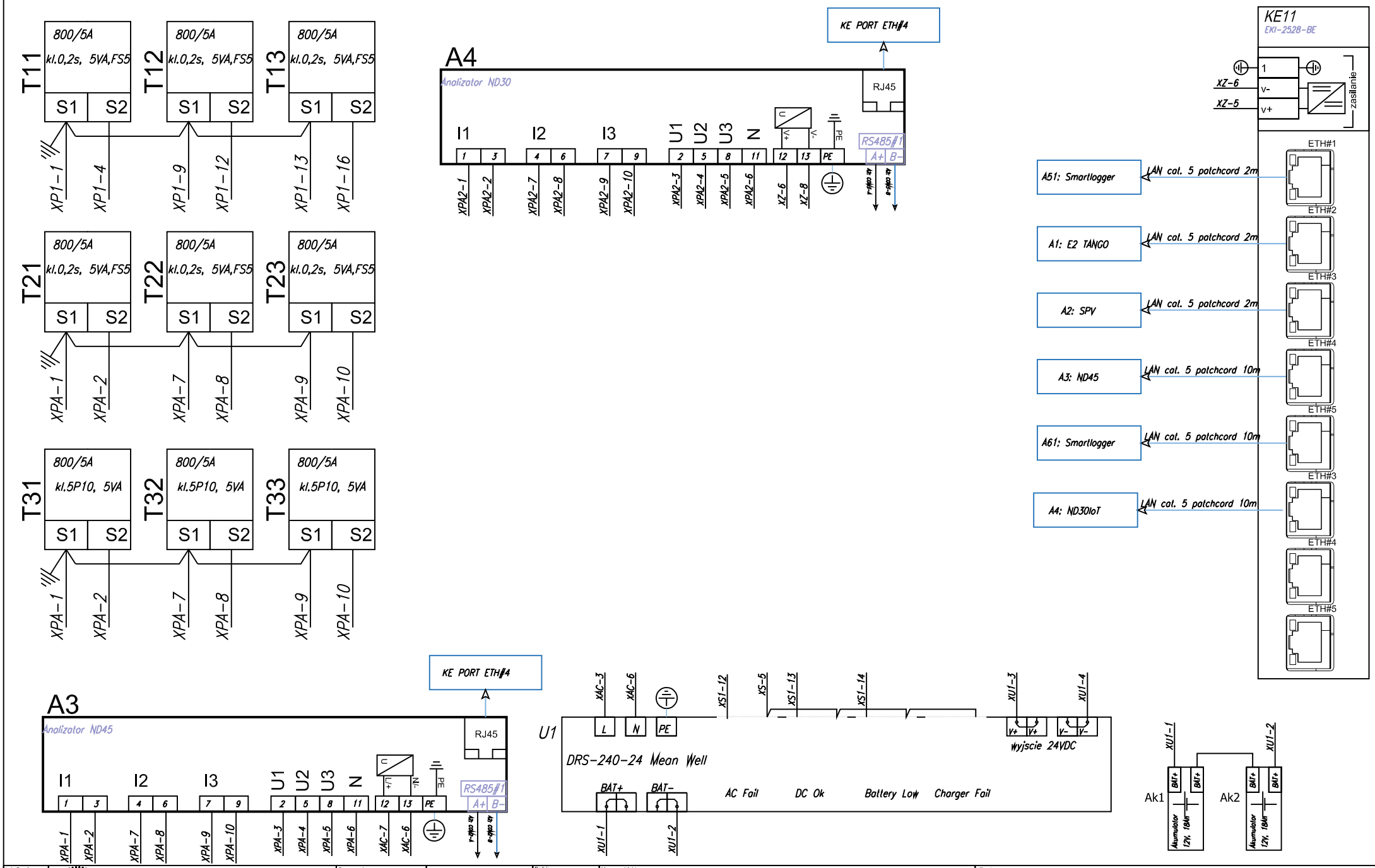
Q1:

- ZAMONTOWANIE STYKÓW STANU TYPU HIN#2 (ODWZOROWANIE W ZABEZPIECZENIU);

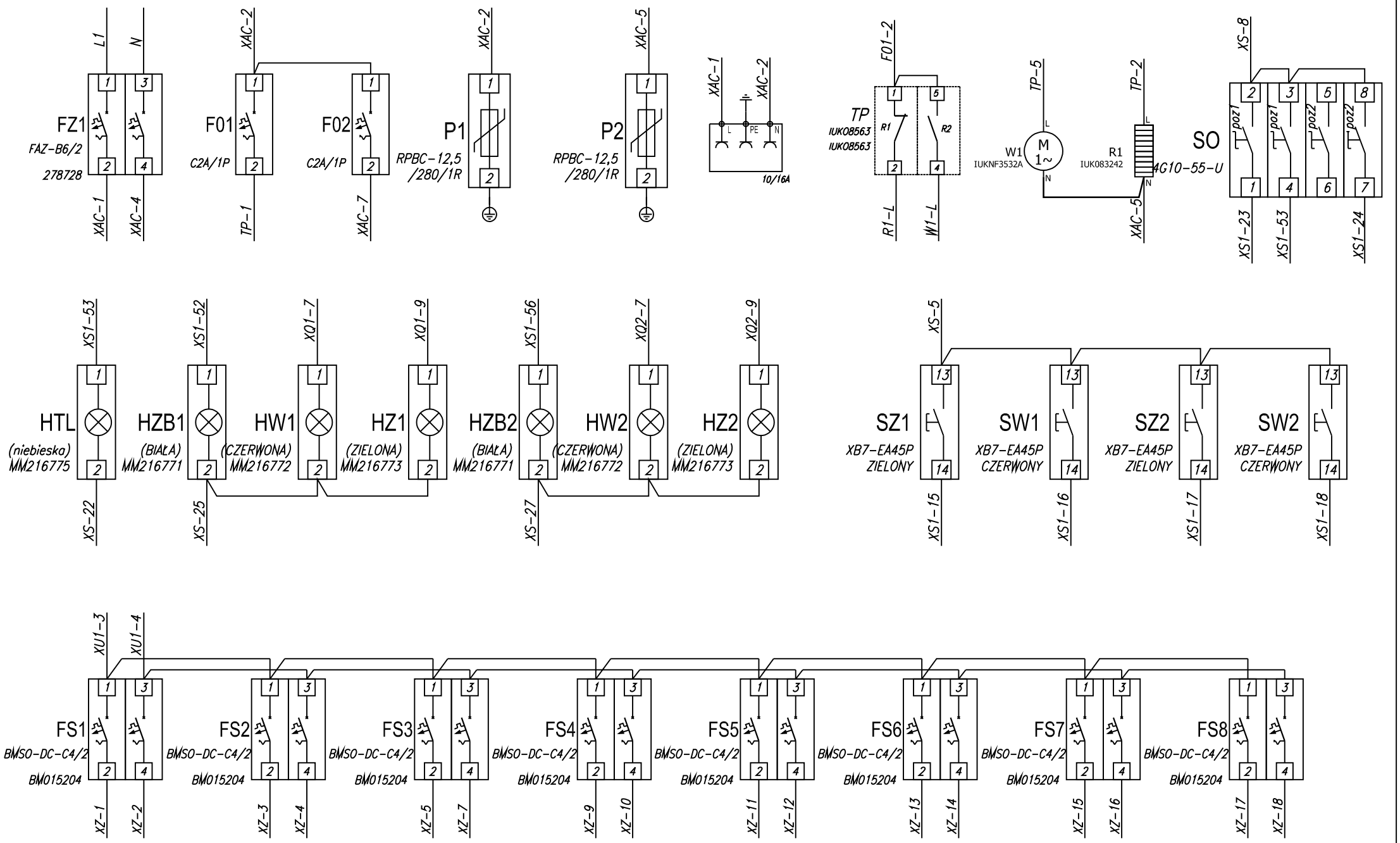


Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.	
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.	

Tytuł rys:	Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
Schematy montażowe sterowania.	E-14	1/10	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

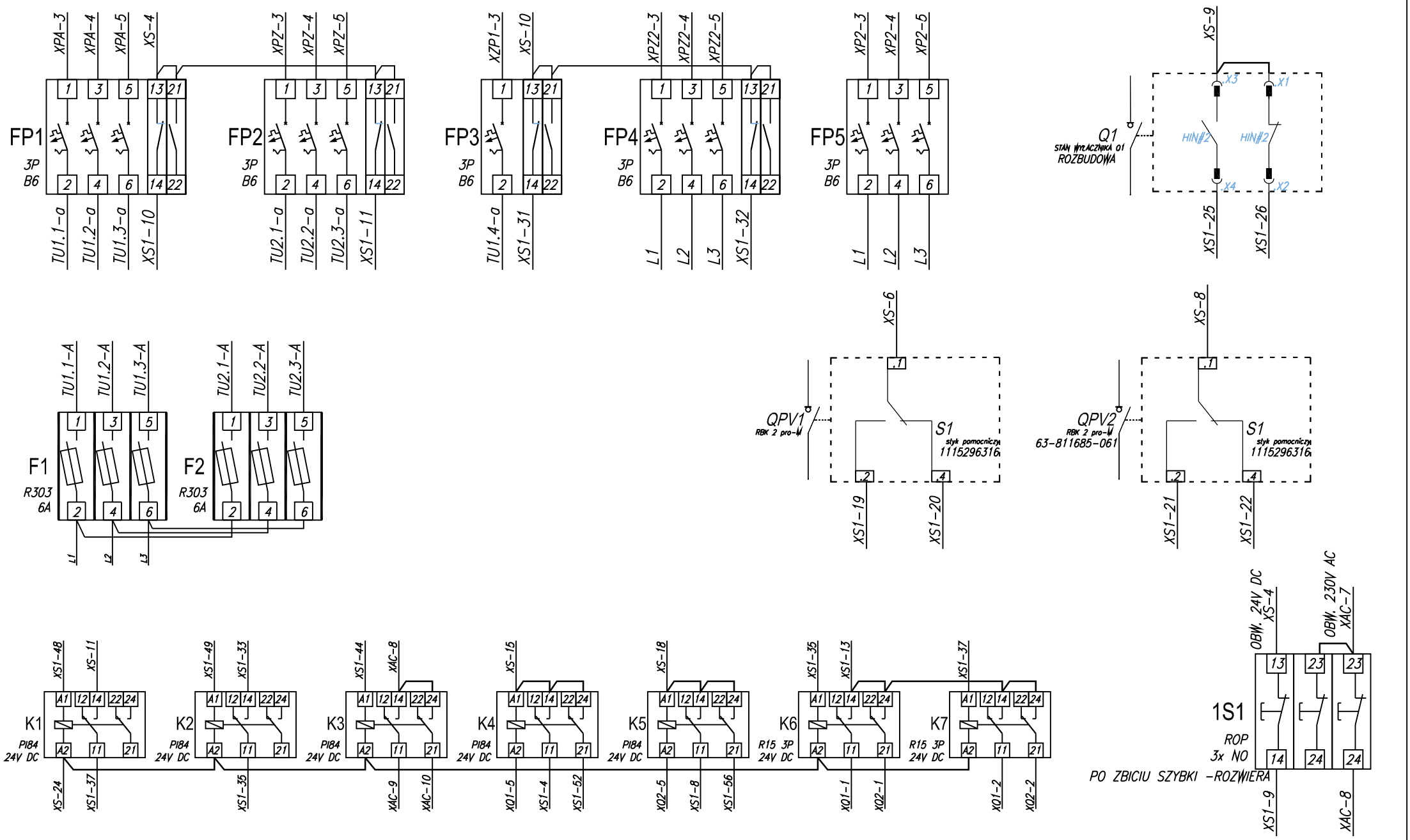


Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Schematy montażowe sterowania.				
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.					
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.		Nr rys: E-14	Arkusz/sze: 2/10	Skala: -/-	Nr dokum./projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025	Rewizja: A	Stadium: P W



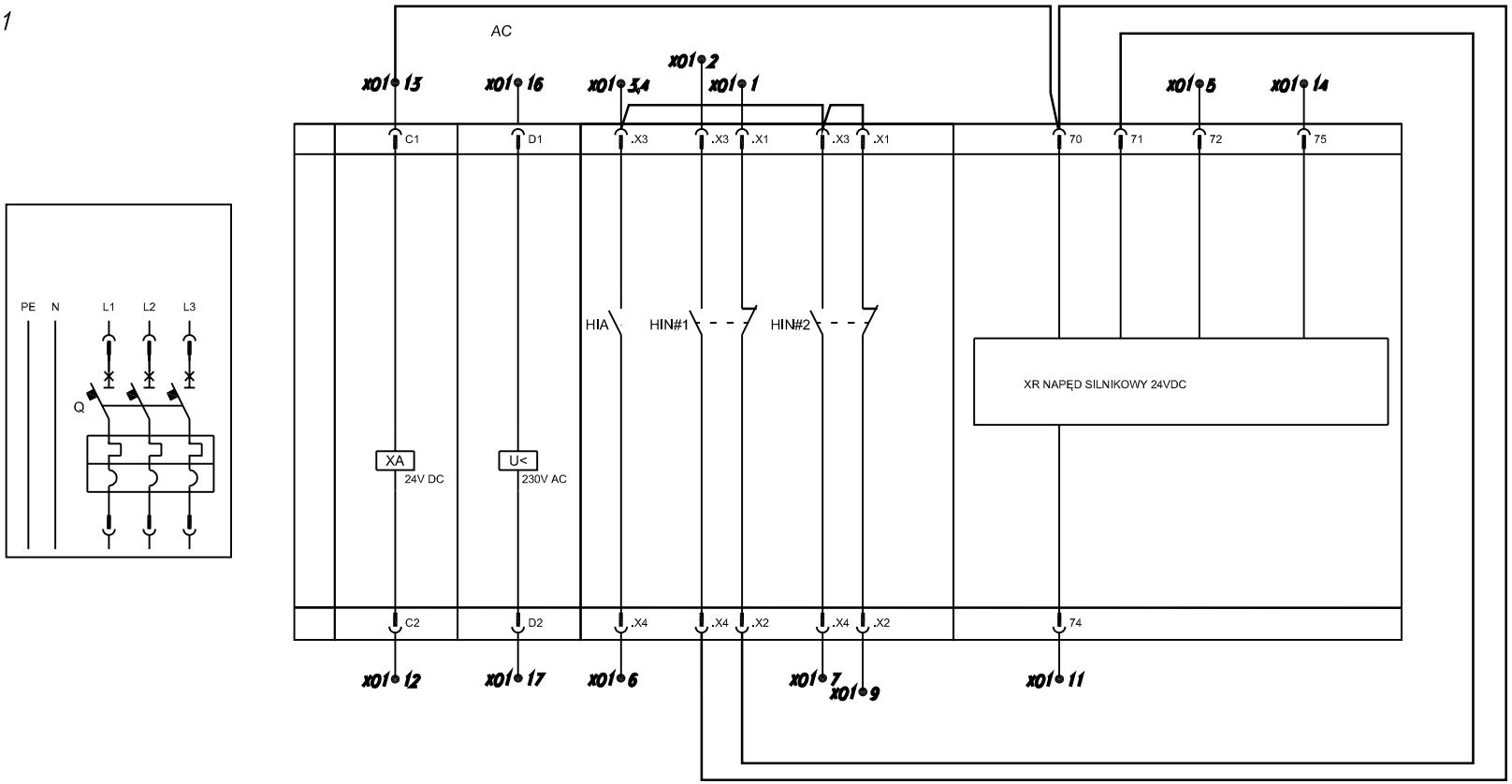
Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.	
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.	

Tytuł rys:	Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
Schematy montażowe sterowania.	E-14	3/10	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.	
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.	

Tytuł rys:	Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
Schematy montażowe sterowania.	E-14	4/10	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

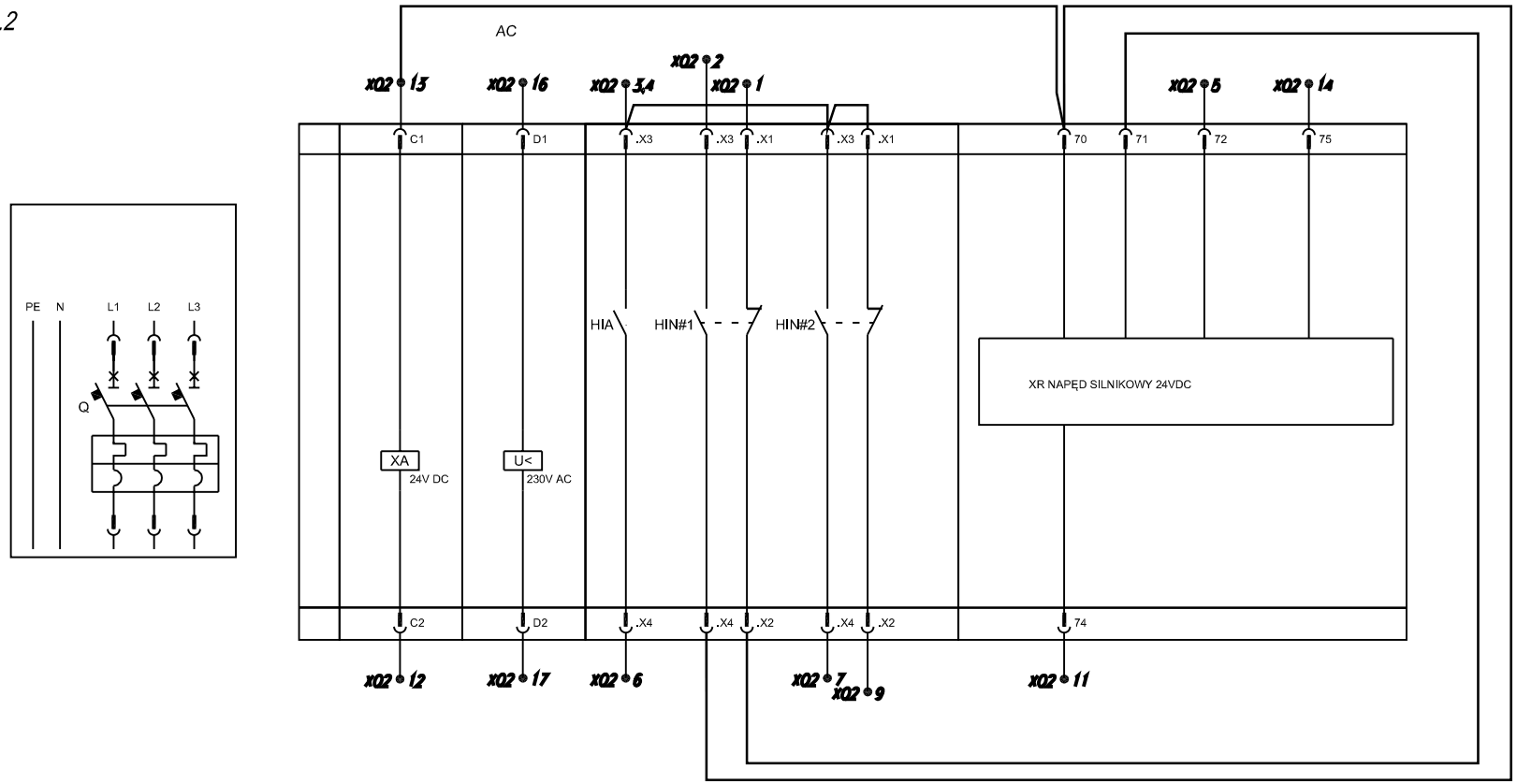


Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

Nazwa obiektu:
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys: Schematy montażowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-14	5/10	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

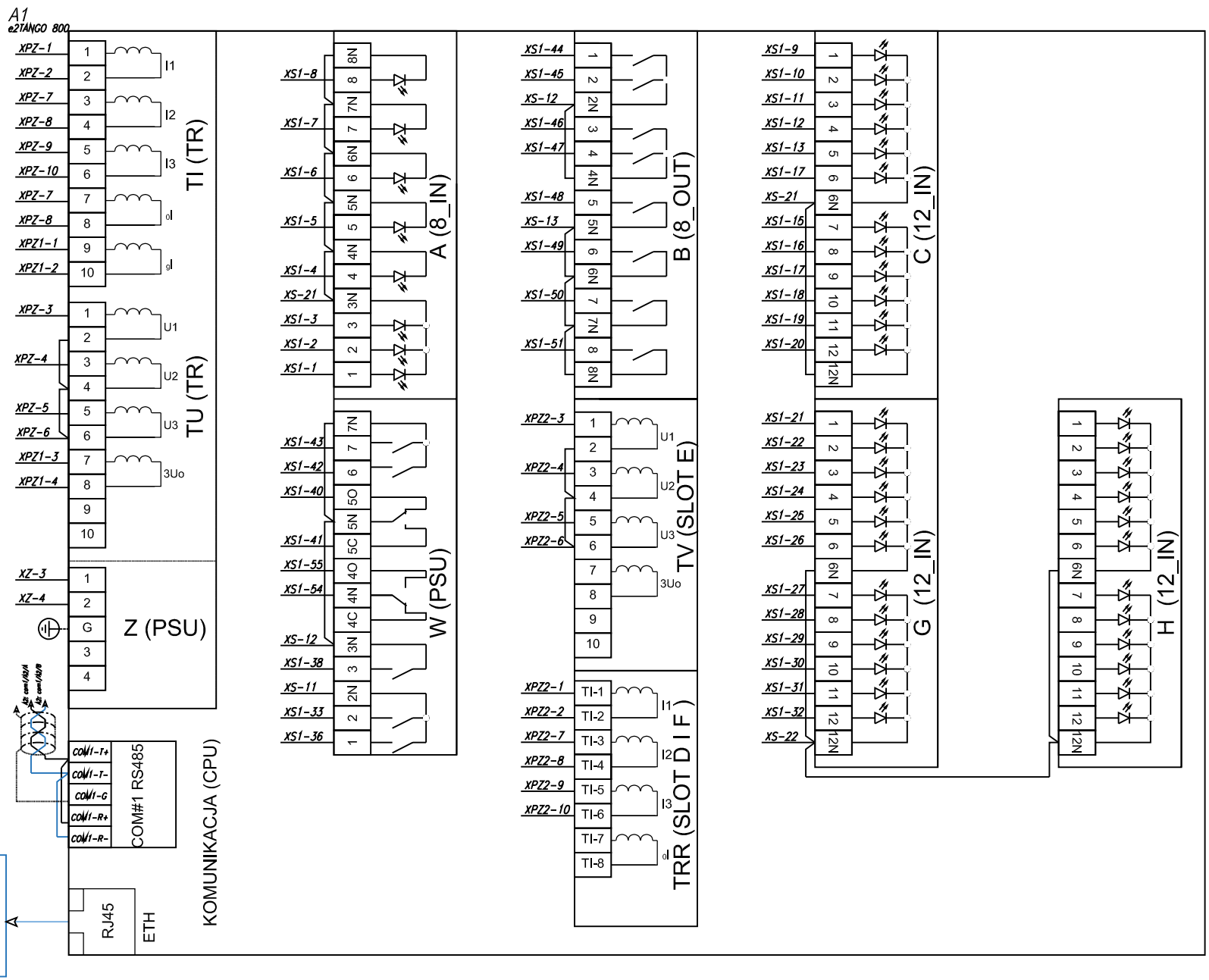


Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

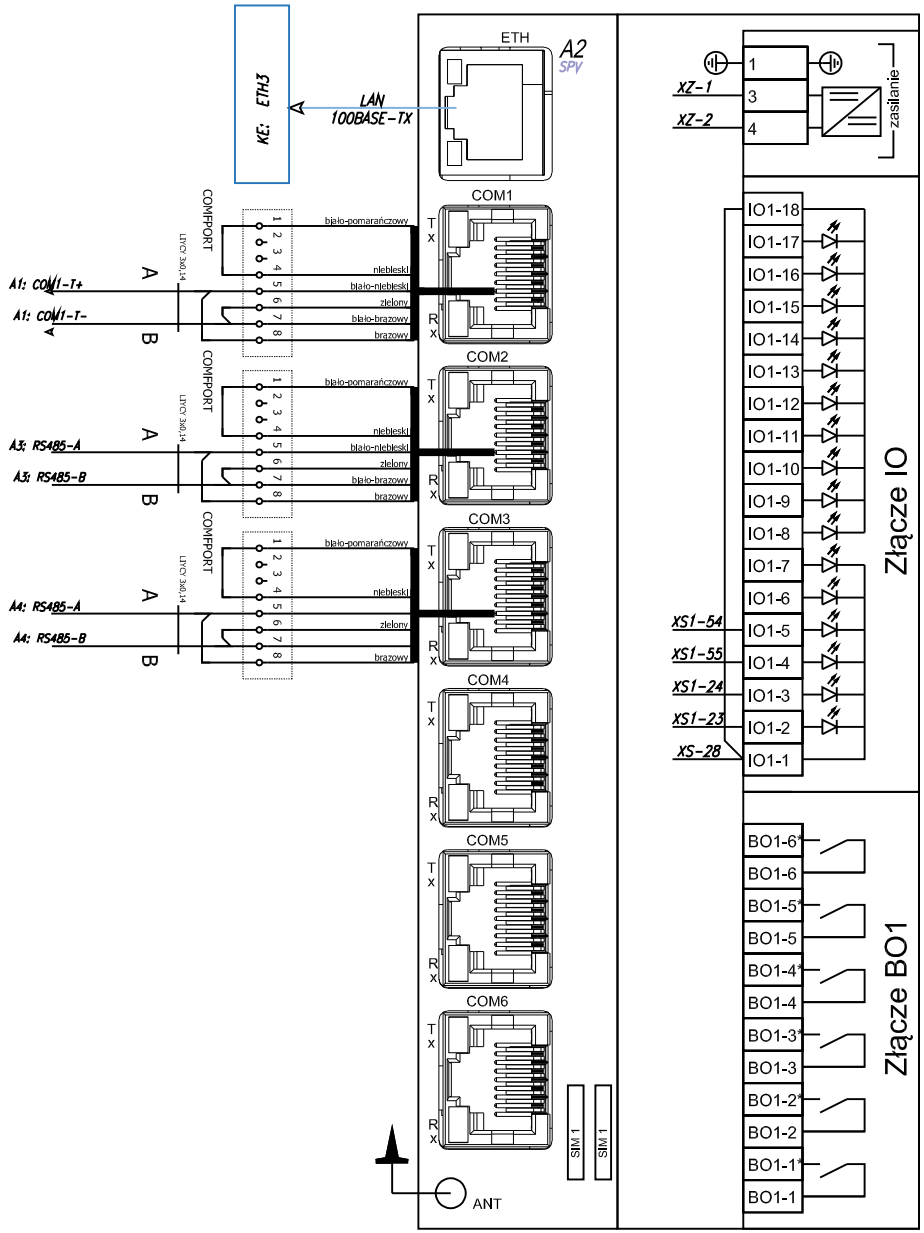
Nazwa obiektu:
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys: Schematy montażowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-14	6/10	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Schematy montażowe sterowania.	
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.			
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.		Nr rys: E-14 / Arkusz/sze: 7/10 / Skala: -/- / Nr dokum./projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025 / Rewizja: A / Stadium: P W	



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.	
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech [illegible]	Podpis: 2026.03.	

Tytuł rys:	Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
Schematy montażowe sterowania.	E-14	8/10	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

XP WAGO 847-297/060-2000

SN T1-1S1	1		IL1 S1	P1: 1
SN: T1-1S2	2		IL1 S2	P1: 3
SN: TU1-1a	3		UL1	P1: 2
	4			
SN: TU2-1a	5		UL2	P1: 5
	6			
SN: TU3-1a	7		UL3	P1: 8
	8			
SN: TU3-1n	9		N	P-11
	10			
SN: T2-1S1	11		IL2 S1	P1: 4
SN: T2-1S2	12		IL2 S2	P1-6
SN: T3-1S1	13		IL3 S1	P1-7
SN: T3-1S2	14		IL3 S2	P1-9

Obwody prądowe 3x YKY 2x2,5mm^2 w RVL22-8m
Obwody napięciowe YKY 4x1,5mm^2 w RVL28 - 12m

Obwody prądowe 6x DY 1x2,5mm^2
Obwody napięciowe 4x DY 1x1,5mm^2

WU.... przekładniki NAPIĘCIOWE YStY 5x1,5 mm2

WI..... przekładniki PRĄDOWE YStY 7x2,5 mm2

XPZ >E2TANGO, WAGO 847-102

SN: T1-3S1	1		IL1 S1	A1: TI-1
SN: T1-3S2	2		IL1 S2	A1: TI-2
FP2-1	3		UL1	A1: TU-1
FP2-3	4		UL2	A1: TU-3
FP2-5	5		UL3	A1: TU-5
SN: TU3-3n	6		N	A1: TU-6
SN: T2-3S1	7		IL1 S1	A1: TI-3
SN: T2-3S2	8		IL1 S2	A1: TI-4
SN: T3-3S1	9		IL2 S1	A1: TI-5
SN: T3-3S2	10		IL3 S2	A1: TI-6

XAC

FZ1-2	1		230V	G01-L
F01-1	2			P1-L
F02-1	3			U1-L
N	4		N	P1-N
R1-N	5			W1-N
XQ1-17	6			U1-N
XQ2-17	6			
F02-2	7			1S1-33
1S1-34	8			K3-14
XQ1-16	9			K3-11
XQ2-16	10			K3-21
A2: X6-2	PE		PE	U1-PE
A1: Z-G	PE		PE	KE-PE
A2-PE	PE		PE	A4-PE
A51-PE	PE		PE	W1-PE
	PE		PE	R1-PE

WU.... przekładniki NAPIĘCIOWE YStY 5x1,5 mm2

WI..... przekładniki PRĄDOWE YStY 7x2,5 mm2

XPA >ND45, WAGO 847-102

SN: T1-2S1	1		IL1 S1	A3-1
SN: T1-2S2	2		IL1 S2	A3-3
FP1-1	3		UL1	A3:-2
FP1-3	4		UL2	A3-5
FP1-5	5		UL3	A3-8
TU3-2n	6		N	A3-11
SN: T2-2S1	7		IL1 S1	A3-4
SN: T2-2S2	8		IL1 S2	A3-6
SN: T3-2S1	9		IL2 S1	A3-7
SN: T3-2S2	10		IL3 S2	A3-8

XQ1

K6-11	1			Q1-HIN#1-.X1
K7-11	2			Q1-HIN#1-.X3
XS-15	3			Q1-HIA-.X3
Q1-HIN#2-.X1	4			Q1-HIN#2-.X3
XS-14	5			Q1-72
XS1-3	6			Q1-HIA-.X4
HW1-1	7			Q1-HIN#2-.X2
XS1-2	8			
HZ1-1	9			Q1-HIN#2-.X4
XS1-1	10			
XS-25	11			Q2-74
	12			Q1-C2
Q1-70	13			Q1-C1
K4-A2	14			Q1-72
	15			
XAC-9	16			Q1-D1
XAC-6	17			Q1-D2
	18			

XQ2

K6-21	1			Q2-HIN#1-.X1
K7-21	2			Q2-HIN#1-.X3
XS-18	3			Q2-HIA-.X3
Q2-HIN#2-.X1	4			Q2-HIN#2-.X3
XS-17	5			Q2-72
XS1-7	6			Q2-HIA-.X4
HW-1	7			Q2-HIN#2-.X2
XS1-6	8			
HZ2-1	9			Q2-HIN#2-.X4
XS1-5	10			
XS-27	11			Q2-74
	12			Q2-C2
Q2-70	13			Q2-C1
K5-A2	14			Q2-72
	15			
XAC-10	16			Q2-D1
XAC-6	17			Q2-D2
	18			

Lokalizacja:

Funkcja:

SOLAR-TECH
FOTOWOLTAIKA
SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc
tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64

Opracował: upr: n/d		Podpis:
Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.
Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

Nazwa obiektu:
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys:
Schematy montażowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-14	9/10	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

XU1 ZŁĄCZA 6 mm2

U1-BAT+	1		+	Ak1-"+"
U1-BAT-	2		-	Ak2-"-"
U1-V+	3		+	FS1-1
U1-V-	4		-	FS1-3

XZ

FS1-2	1		+	A2: X6-1
FS1-4	2		-	A2: X6-2
FS1-1	3		+	U1-V+
FS1-3	4		-	U1-V-
FS3-2	5	●	+	
KE-V+	6	●		A4-12
FS3-4	7	●	-	
KE-V-	8	●		A4-13
FS4-2	9		+	XS-1
FS4-4	10		-	XS-20
FS5-2	11		+	A51-V+
FS5-4	12		-	A51-V-
FS6-2	13		+	SP1-V+
FS6-4	14		-	SP1-V-
FS7-2	15		+	A61-V+
FS7-4	16		-	A61-V+
FS8-2	17		+	SP2-V+
FS8-4	18		-	SP2-V-

XS

XZ-9	1	●	+	
NN: XQ1-3	2	●		K4-14
NN: XQ2-3	3	●		K5-14
1S1-13	4	●		FP1-21
U1-3	5	●		SZ1-13
SZ2-13	6	●		OPV1-.1
	7	●		
OPV2-.1	8	●		SO-2
Q1-.X3	9	●		
	10	●		
A1-W2N	11	●		K1-14
A1-W3N	12	●		A1-B2N
A1-B5N	13	●		K6-A1
XQ1-5	14	●		
XQ1-3	15	●		K4-A1
	16	●		K6-A1
XQ2-5	17	●		
XQ2-3	18	●		K5-A1
XZ-10	20	●	-	
A1-A3N	21	●		A1-C6N
HTL-2	22	●		A1-D12N
K6-A2	23	●		
K3-A2	24	●		K1-A2
XQ1-11	25	●		HZB1-2
	26	●		
XQ2-11	27	●		HZB2-2
	28	●		

XS1

XQ1-9	1			A1-A1
XQ1-7	2			A1-A2
XQ1-6	3			A1-A3
K4-13	4			A1-A4
XQ2-9	5			A1-A5
XQ2-7	6			A1-A6
XQ2-6	7			A1-A7
K5-13	8			A1-A8
1S1-14	9			A1-C1
FP1-22	10			A1-C2
FP2-22	11			A1-C3
U1-1	12			A1-C4
U1-3	13			A1-C5
U1-7	14			A1-C6
SZ1-14	15			A1-C6
SW1-14	16			A1-C8
SZ2-14	17			A1-C9
SW2-14	18			A1-C10
OPV1-.2	19			A1-C11
OPV1-.4	20			A1-C12
OPV2-.2	21			A1-D1
OPV2-.4	22			A1-D2
SO-1	23			A1-D3
SO-7	24			A1-D4
Q1-.X4	25			A1-D5
Q1-.X2	26			A1-D6
	27			A1-D7
	28			A1-D8
	29			A1-D9
	30			A1-D10
	31			A1-D11
	32			A1-D12
K2-14	33			A1-W2
K2-11	34	●		K6-A1
	35	●		
K1-11	36	●		A1-W1
	37	●		K7-A1
	38			A1-W3
	39			
	40			A1-W5O

XS1

	41			A1-W5C
	42			A1-W6
	43			A1-W7
K3-A1	44			A1-B1
	45			A1-B2
	46			A1-B3
	47			A1-B4
K1-A1	48			A1-B5
K2-A1	49			A1-B6
	50			A1-B7
	51			A1-B8
K4-21	52			HZB-1
SO-4	53			HTL-1
A2: X10-9	54			A1-W4
A2: X10-10	55			A1-W4O
K5-21	56			HZB2-1
	57			
	58			
	59			
	60			

Lokalizacja:

Funkcja:

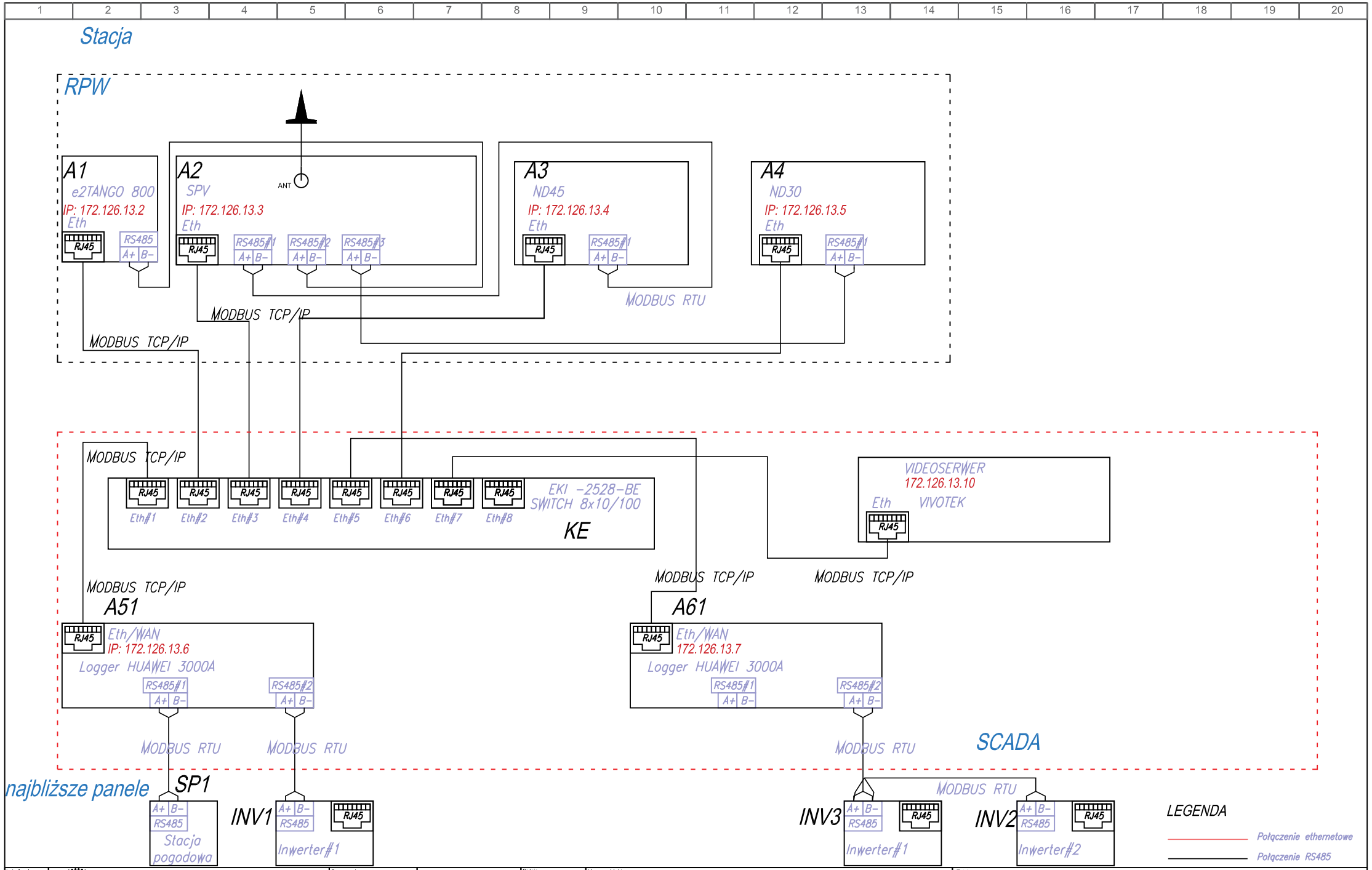
SOLAR-TECH
FOTOWOLTAIKA
SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc
tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64

Opracował: upr: n/d		Podpis:
Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.
Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.

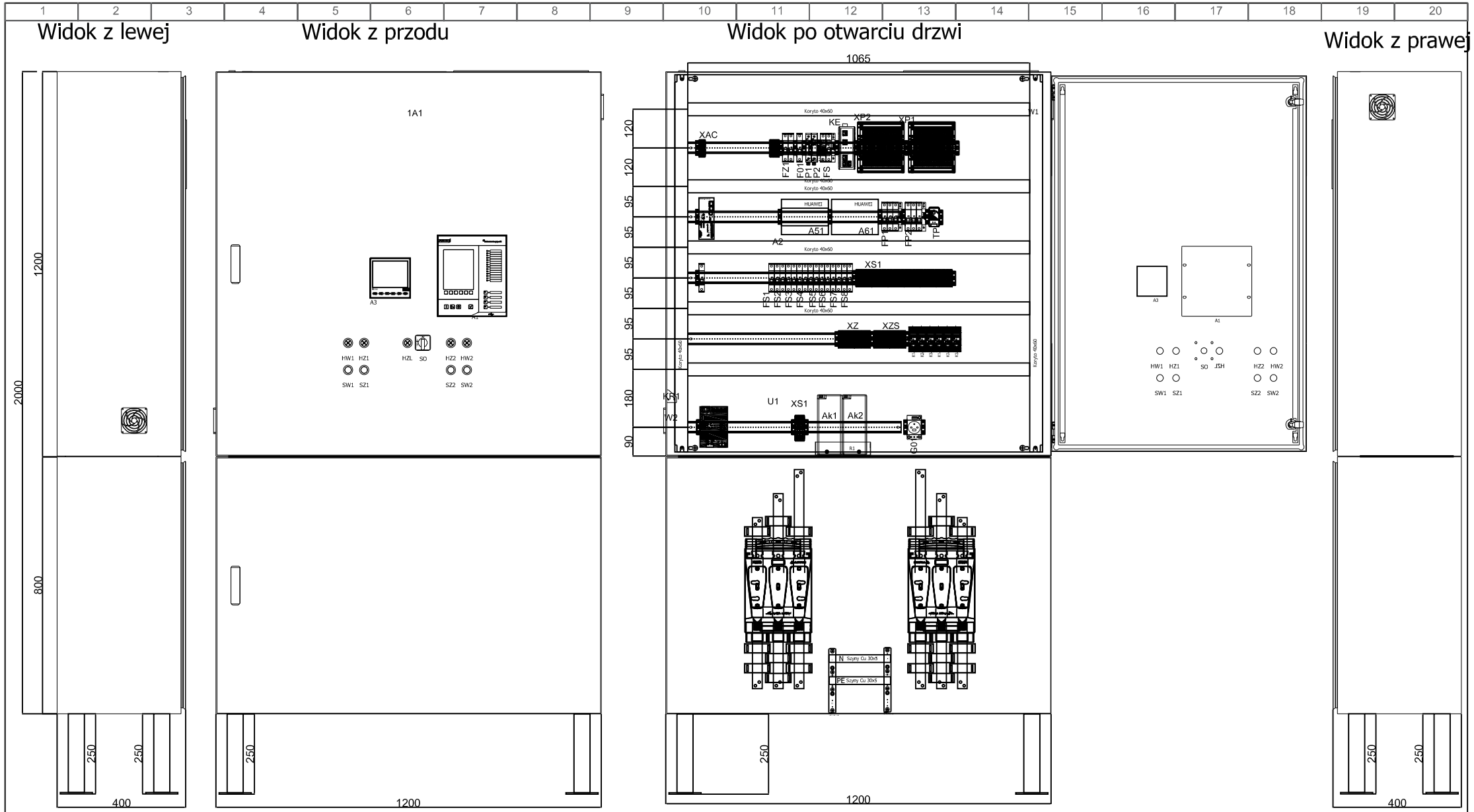
Nazwa obiektu:
Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Farma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.

Tytuł rys:
Schematy montażowe sterowania.

Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
E-14	10/10	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.	Tytuł rys: Komunikacja w szafce PV.				
Funkcja:	SOLAR-TECH Przemysław Sułkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Projektował: upr: n/d	Przemysław Sułkowski	Podpis: 2026.03.		Nr rys: E-15	Arkusz/sze: 1/1	Skala: -/-	Nr dokum./projektu: Ciepłownia Sierpc P/08/2025	Rewizja: A	Stadium: P W
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.							



Lokalizacja:	SOLAR-TECH FOTOWOLTAIKA SOLAR-TECH Przemysław Sulkowski, ul. T. Kościuszki 6, 09-200 Sierpc tel.: (+48) 668 707 545, mail: biuro@solar-tech.info, NIP: 776-162-59-64	Opracował: upr: n/d		Podpis:	Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 352,8 kWp w celu wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej na potrzeby własne Ciepłowni. Forma fotowoltaiczna o mocy 352,8 kWp na potrzeby własne Ciepłowni w Sierpcu ul. Przemysłowa 2A. Działki nr: 2245/8, 2250/4, 2251/6, 2252/6, 2253/6, 2253/8, 2254/9, 2255/7, 2256/9, 2245/3 oraz 3841- woj. mazowieckie, pow. sierpecki, gm. m. Sierpc, obręb Sierpc.
Funkcja:		Projektował: upr: n/d	Przemysław Sulkowski	Podpis: 2026.03.	
		Sprawdził: upr: LUB/0057/PWBE/15	Wojciech Wróbel	Podpis: 2026.03.	

Tytuł rys:	Nr rys:	Arkusz/sze:	Skala:	Nr dokum./projektu:	Rewizja:	Stadium:
Rozmieszczenie urządzeń w szafce PV.	E-16	1/1	-/-	Ciepłownia Sierpc P/08/2025	A	P W

Harvest the Sunshine

605W

JA SOLAR

JAM72D40 LB

Dwustronny moduł szkło-szkło z ogniwami typu N

Ogniwa PREMIUM

n-Bycium+ 16BB

Technologia połówkowa MBB

26% NAWET DO

Efektywność konwersji ogniw

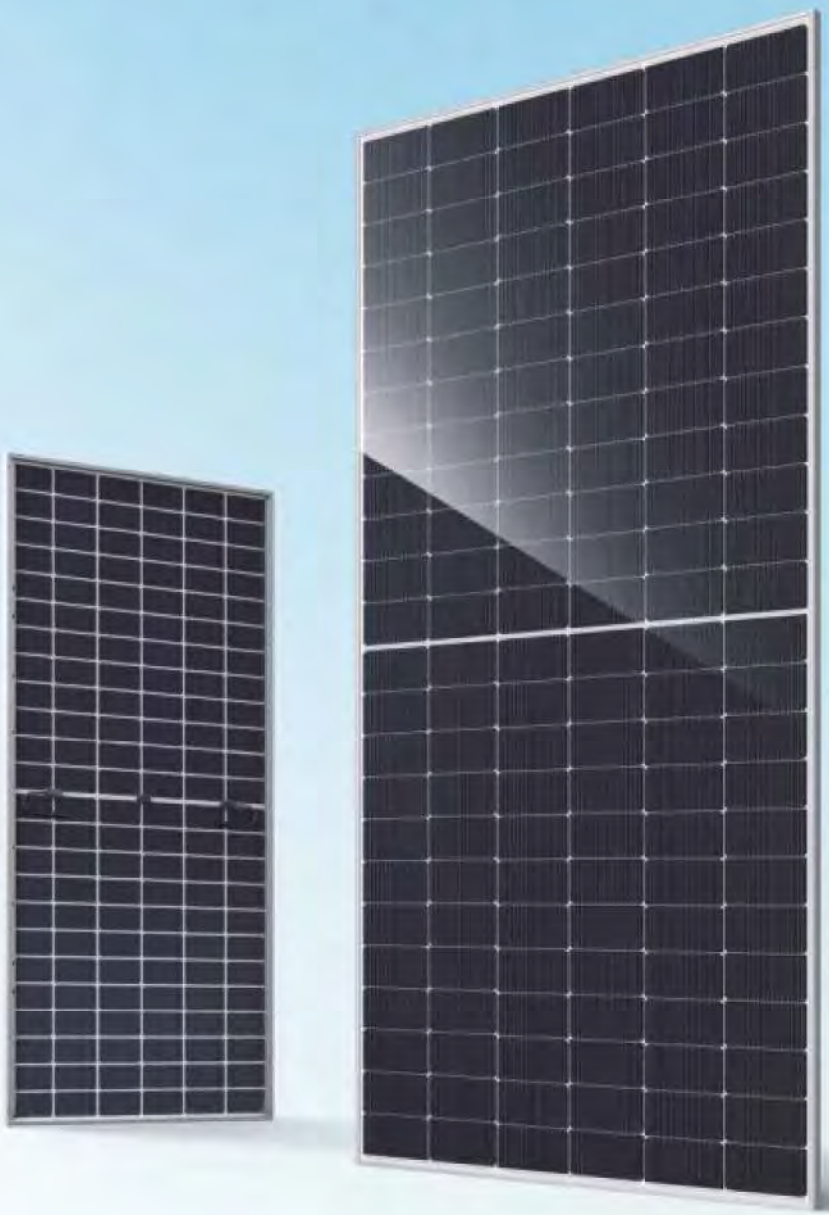
Moduły PREMIUM

- Wyższa moc wyjściowa, lepsze LCOE
- LID Ogniwa typu N eliminujące zjawisko LID
- °C Niższy współczynnik temperaturowy
- Lepsza wydajność przy słabym nasłonecznieniu

1% - degradacja w 1. roku 0.4% - degradacja roczna przez 30 lat

12 12 lat gwarancji na produkt

30 30 lat gwarancji na liniową moc wyjściową



Kompleksowa certyfikacja

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Systemy zarządzania jakością
- ISO 14001: 2015 Systemy zarządzania środowiskiem
- ISO 45001: 2018 Systemy zarządzania BHP
- IEC 62941: 2019 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych - wytyczne dotyczące wzmocnionej kwalifikacji konstrukcji oraz homologacji typu modułów fotowoltaicznych

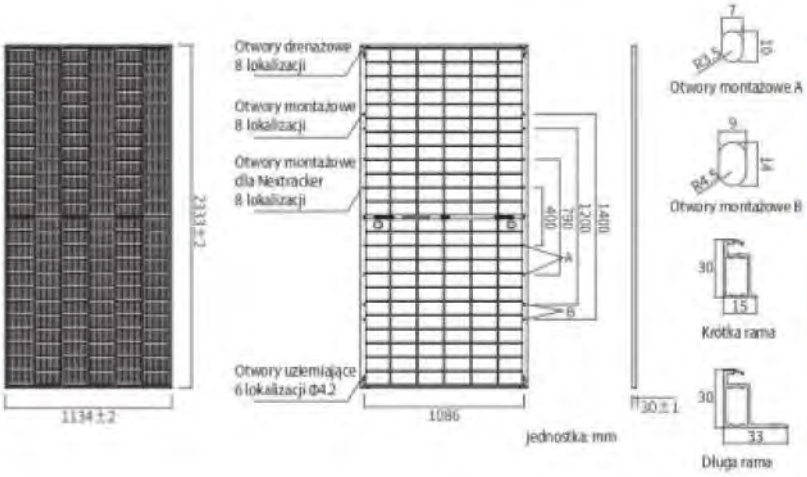
DEEP BLUE 4.0 Pro

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR: emiternet
PORCELANOWA 27
40-241 KATOWICE
emiter@emiter.net.pl
+48 32 730 34 00
www.emiter.net.pl

JAM72D40 LB

Dwustronny moduł szkło-szkło
z ogniwami typu N

DEEP BLUE 4.0 Pro



PARAMETRY MECHANICZNE

Ogniwo	Mono
Waga	32.5 kg
Wymiary	2333±2mm×1134±2mm×30±1mm
Przekrój poprzeczny kabla	4mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Liczba ogniw	144 (6×24)
Skrzynka przyłączeniowa	IP68, 3 diody
Złącze	QC 4.10-351/ MC4-EVO2A
Długość kabla (ze złączem)	1400mm(+)/1400mm(-)
Szyba przednia/szyba tylna	2.0mm/2.0mm
Konfiguracja opakowania	36 szt./paleta, 720 szt./kontener

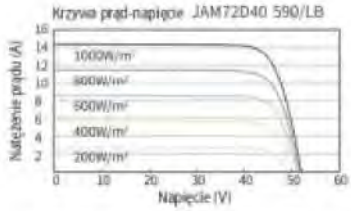
Uwaga: niestandardowy kolor ramki i długość kabla dostępne na zamówienie.

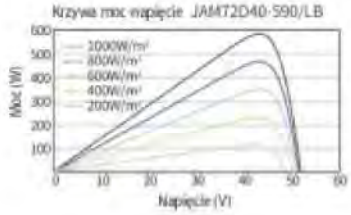
PARAMETRY ELEKTRYCZNE W STC

TYP	JAM72D40 580/LB	JAM72D40 585/LB	JAM72D40 590/LB	JAM72D40 595/LB	JAM72D40 600/LB	JAM72D40 605/LB
Moc maksymalna znamionowa (Pmax) [W]	580	585	590	595	600	605
Napięcie jałowe (Voc) [V]	51.60	51.80	52.00	52.20	52.40	52.60
Maksymalne napięcie zasilania (Voc) [V]	43.06	43.24	43.41	43.59	43.76	43.94
Prąd zwarciowy (Isc) [A]	14.23	14.29	14.35	14.42	14.48	14.53
Maksymalny pobór prądu (Imp) [A]	13.47	13.53	13.59	13.65	13.71	13.77
Sprawność modułu [%]	21.9	22.1	22.3	22.5	22.7	22.9
Tolerancja mocy	0~+3%					
Współczynnik temperaturowy Isc (α_Isc)	+0.046%/°C					
Współczynnik temperaturowy Voc (β_Voc)	-0.260%/°C					
Współczynnik temperaturowy Pmax (γ_Pmax)	-0.290%/°C					
STC	Natężenie promieniowania 1000W/m², temperatura ogniwa 25°C, masa powietrza AM 1.5 G					

Uwaga: dane elektryczne zawarte w tej karcie katalogowej nie odnoszą się do pojedynczego modułu i nie są częścią oferty.
Służą jedynie do porównywania różnych typów modułu.

CHARAKTERYSTYKA





PARAMETRY ELEKTRYCZNE PRZY UWZGLĘDNIENIU 10% WSPÓŁCZYNNIKA ODBICIA PROMIENIOWANIA

TYP	JAM72D40 580/LB	JAM72D40 585/LB	JAM72D40 590/LB	JAM72D40 595/LB	JAM72D40 600/LB	JAM72D40 605/LB
Moc maksymalna znamionowa (Pmax) [W]	626	632	637	643	648	653
Napięcie jałowe (Voc) [V]	51.60	51.80	52.00	52.20	52.40	52.60
Maksymalne napięcie pracy (Vmp) [V]	43.06	43.24	43.41	43.59	43.76	43.94
Prąd zwarciowy (Isc) [A]	15.36	15.43	15.50	15.57	15.64	15.69
Maksymalny pobór prądu (Imp) [A]	14.55	14.61	14.68	14.74	14.81	14.87
Współczynnik odbicia promieniowania	10%					

*W instalacjach z trackerami do określenia maksymalnego obciążenia statycznego należy zapoznać się z listem zatwierdzającym kompatybilność pomiędzy JA SOLAR i trackerami
**Dwustronność = Pmax_tył / Pmax_przód

WARUNKI PRACY

Maksymalne napięcie układu	1500V DC
Temperatura pracy	-40°C~+85°C
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych	30A
Maksymalne obciążenie statyczne, przód*	5400Pa
Maksymalne obciążenie statyczne, tył*	2400Pa
NOCT	45±2°C
Dwustronność**	80%±10%
Odporność modułu na ogień	UL Typ 29

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR: emiternet
PORCELANOWA 27
40-241 KATOWICE
emiter@emiter.net.pl
+48 32 730 34 00
www.emiter.net.pl

SUN2000-150K-MG0

Smart PV Controller

Arc Fault Protection

PV Ground-Fault Protection

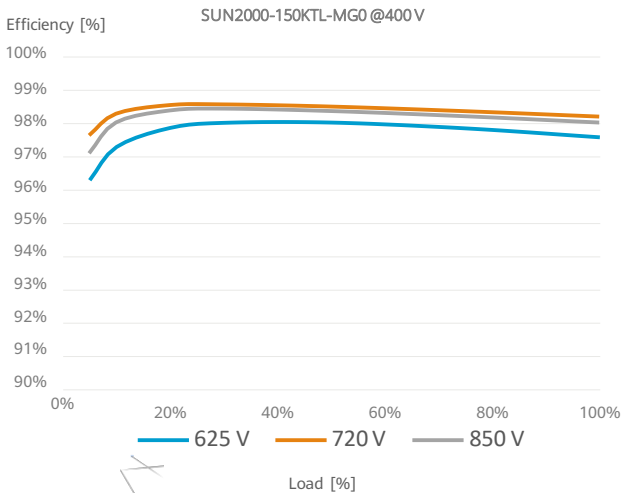
PID Recovery

Smart String Level Disconnector

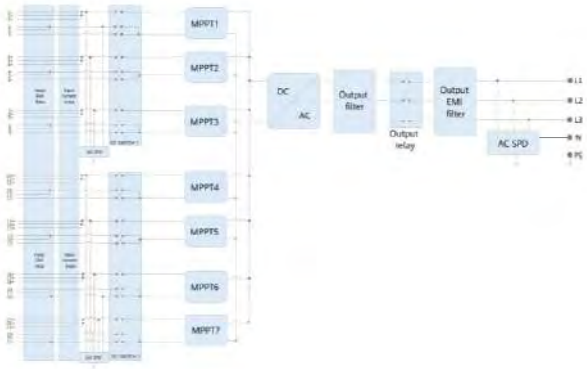
Smart Connector Temperature Detector

MBUS

Efficiency Curve



Circuit Diagram



• This datasheet only shows Preliminary Version, the information may change. Please contact with HW local supplier for the latest version

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-150K-MG0
Efficiency	
Max. efficiency	98.6% @400V, 98.8% @480V
European efficiency	98.4%
Input	
Max. Input Voltage [1]	1,100 V
Max. Current per MPPT	48A
Max. Current per Input	23A
Max. Short Circuit Current per MPPT	66A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1,000 V
Number of MPP trackers	7
Max. input number per MPP tracker	3
Output	
Nominal AC Active Power	150,000 W
Max. AC Apparent Power	165,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	165,000 W
Nominal Output Voltage	380 V/400 V/480Vac
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	227.9 A @380 V, 216.5 A @400 V, 180.4A @480Vac
Max. Output Current	253.2 A @380 V, 240.5 A @400 V, 200.5A @480Vac
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
alternating current THDi	＜1%
Protection	
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Terminal Temperature Detection	Yes
PID Recovery	Yes
PV Ground-Fault Protection	Yes
Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Smart Dongle-4G	Smart Dongle – 4G / WLAN (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,000 x 710 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	102 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

- This datasheet only shows Preliminary Version, the information may change. Please contact with HW local supplier for the latest version

* 1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
* 2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

SUN2000-100KTL-M2

Falownik

10
MPPT

Sprawność maksymalna
98,8% (@480V)

Zarządzanie bezpieczeństwem
łańcucha

Obsługa inteligentnej
diagnostyki krzywej I-V

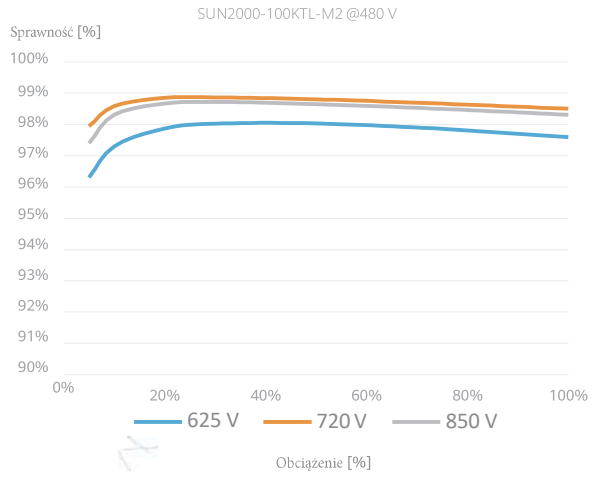
Obsługa
MBUS

Funkcji AFCI
i inteligentny
rozłącznik
łańcucha DC

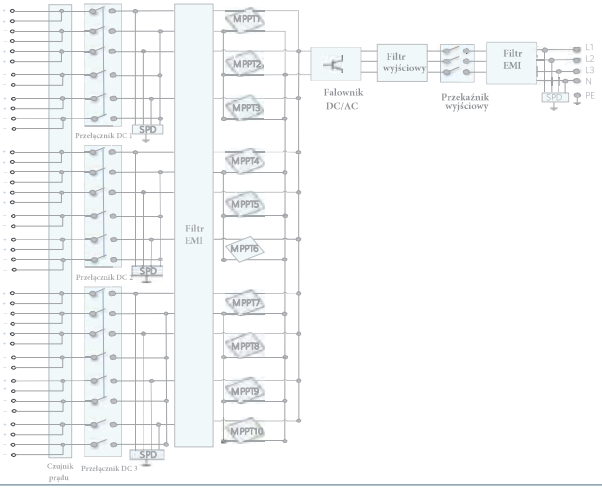
Ochronniki
przeciwprzepięciowe
dla DC i AC

Ochrona
IP66

Krzywa sprawności



Schemat obwodu



Specyfikacja techniczna

Specyfikacja techniczna	SUN2000-100KTL-M2
Sprawność	
Sprawność maksymalna	98,6% @ 400 V, 98,8% @ 480 V
Sprawność europejska	98,4% @ 400 V, 98,6% @ 480 V
Wejście	
Maks. napięcie wejściowe[1]	1100 V
Maks. prąd na MPPT	30 A
Maks. prąd wejściowy	20 A
Maks. prąd zwarciowy na MPPT	40 A
Napięcie startowe	200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT[2]	200 V ~ 1000 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Liczba MPPT	10
Maks. liczba wejść na MPPT	2
Wyjście	
Znamionowa moc czynna AC	100.000 W
Maks. moc pozorna AC	110.000 VA
Maks. moc czynna AC (cosφ=1)	110.000 W
Znamionowe napięcie wyjściowe	400 V/ 480 V, 3W+(N)+PE
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz
Znamionowy prąd wyjściowy	144,4 A @ 400 V, 120,3 A @ 480 V
Maks. prąd wyjściowy	160,4 A @ 400 V, 133,7 A @ 480 V
Regulowany zakres współczynnika mocy	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony
Maks. całkowite zniekształcenia harmonicznych	< 3%
Zabezpieczenie	
Urządzenie odłączające po stronie wejściowej	Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak
Monitorowanie awarii łańcucha modułów PV	Tak
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Typ II
Wykrywanie rezystancji izolacji DC	Tak
Jednostka monitorująca prąd upływu (RCMU)	Tak
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym	Tak
Inteligentny rozłącznik łańcucha DC	Tak
Komunikacja	
Wyświetlacz	Wskaźniki LED; adapter WLAN + FusionSolar APP
RS485	Tak
USB	Tak
Smart Dongle-4G	4G / 3G / 2G przez Smart Dongle – 4G (opcjonalnie)
Magistrala monitorująca (MBUS)	Tak (wymagany transformator separacyjny)
Dane ogólne	
Wymiary (Szer. x Wys. x Gł.)	1035 x 700 x 365 mm
Waga (z uchwytem montażowym)	93 kg
Zakres temperatur roboczych	-25°C ~ 60°C
Metoda chłodzenia	Chłodzenie powietrzem
Maks. wysokość robocza	4000 m (13.123 ft.)
Wilgotność względna	0 ~ 100%
Złącze DC	Amphenol HH4
Złącze AC	Wodoodporne złącze + zacisk OT/DT
Stopień ochrony	IP66
Konstrukcja	Bez transformatora
Pobór mocy w porze nocnej	< 3,5 W
Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)	
Certyfikat	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Normy dot. połączenia sieciowego	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

*1 Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.
*2 Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.