




INWESTOR:	<b>Wodociągi Słupsk Sp. z o.o.</b> <b>76-200 Słupsk</b> <b>ul. Elizy Orzeszkowej 1</b>		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4 83-050 Kolbudy	<b>AT PROJECT Sp. z o.o.</b>	
NAZWA INWESTYCJI:	<b>Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii na terenie oczyszczalni ścieków oraz połączenie linią kablową elektrowni z rozdzielnią SN w oczyszczalni ścieków</b>		
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	<b>Słupsk, ul. Sportowa 73, pow. słupski, woj. pomorskie</b>		
NUMERY EWID. DZIAŁEK	<b>7/9</b> <b>obr. 2</b> <b>jedn. ewid. 226301_1</b>		
STADIUM:	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA AKPiA		
NR OPRACOWANIA:	2023/192	REWIZJA:	02

ZAKRES OPRACOWANIA	PEŁNIONA FUNKCJA PROJEKTOWA	IMIĘ I NAZWISKO SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	PODPIS
instalacje elektryczne	projektant	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/POOE/06 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
instalacje elektryczne	sprawdzający	mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PWOE/11 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

Ostróżki, 10.01.2024 r.	egz. nr	
-------------------------	---------	--

## 1. Spis treści

<b>1. SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>3</b>
<b>1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. OKREŚLENIE ISTNIEJĄCEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>4. ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>5. PROJEKTOWANY KONTENER STACJI TRANSFORMATOROWEJ .....</b>	<b>4</b>
<b>6. PROJEKTOWANA ELEKTROWNIA FOTOWOLTAICZNA .....</b>	<b>10</b>
<b>7. MAGAZYN ENERGII .....</b>	<b>12</b>
<b>8. SMART GRID .....</b>	<b>18</b>
<b>9. LINIA KABLOWA SN .....</b>	<b>20</b>
<b>10. INSTALACJA UZIEMIENIA .....</b>	<b>21</b>
<b>11. INSTALACJA ODGROMOWA.....</b>	<b>21</b>
<b>12. INSTALACJA KABLOWA.....</b>	<b>22</b>
<b>13. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....</b>	<b>22</b>
<b>14. OCHRONA OD PORAŻEŃ .....</b>	<b>23</b>
<b>15. SYSTEM AUTOMATYKI .....</b>	<b>23</b>
<b>16. SYSTEM SCADA.....</b>	<b>25</b>
<b>17. TELEMECHANIKA.....</b>	<b>29</b>
<b>18. ZABEZPIECZENIA DODATKOWE.....</b>	<b>30</b>
<b>19. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE .....</b>	<b>30</b>
<b>20. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>30</b>
<b>21. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>31</b>
<b>II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>33</b>
<b>III. ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>33</b>



## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Przedmiot zamierzenia budowlanego**

Projekt techniczny budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 1,6 MWp wraz z magazynem energii oraz linii kablowej wyprowadzenia mocy do istniejącej rozdzielni SN przy oczyszczalni ścieków w Słupsku przy ul. Sportowej 73.

### **2. Podstawa opracowania**

Podstawą niniejszego opracowania są następujące materiały:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenu,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych terenu objętego opracowaniem,
- dokumentacja z badań geologicznych podłoża,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej numer ... z dnia ... r. wydane przez Energa Operator SA Oddział w Koszalinie,
- Decyzja Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków znak ARD.5161.131.2023.KM z dnia 16.11.2023 r.,
- ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane,
- obowiązujące przepisy, zarządzenia i normy,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- dokumentacja techniczna paneli fotowoltaicznych,
- dokumentacja techniczna falowników,
- dokumentacja techniczna magazynu energii,
- dokumentacja techniczna urządzeń projektowych.

### **3. Określenie istniejącego stanu zagospodarowania**

Teren przeznaczony na inwestycję stanowi część istniejącej w Słupsku przy ul. Sportowej 73 oczyszczalni ścieków. Przedmiotowy teren obecnie nie jest zagospodarowany, porośnięty jest roślinnością niską i wysoką. Dla potrzeb planowanej elektrowni fotowoltaicznej planuje się zabudowę terenu systemem paneli fotowoltaicznych, kontenerami magazynu energii i stacji transformatorowej oraz adaptację istniejącej rozdzielni SN.

Na terenie inwestycji znajduje się strefa ograniczonej ochrony konserwatorskiej nr AZP 8-29/39, wpisana do wojewódzkiej ewidencji zabytków. Zgodnie z Decyzją Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków znak ARD.5161.131.2023.KM z dnia 16.11.2023 r. przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy przeprowadzić wyprzedzające archeologiczne badania ratownicze. Prace należy prowadzić z zachowaniem warunków ww. Decyzji.

#### **4. Zakres opracowania**

##### **4.1. Elektrownia fotowoltaiczna:**

- panele fotowoltaiczne,
- dedykowane konstrukcje wsporcze dla paneli,
- falowniki fotowoltaiczne,
- złącza kablowe,
- instalacja uziemienia,
- instalacja kablowa.

##### **4.2. Stacja transformatorowa:**

- prefabrykowany kontener stacji,
- urządzenia rozdzielcze,
- transformatory nn/SN.

##### **4.3. Magazyn energii:**

- prefabrykowany kontener przekształtnika,
- prefabrykowany kontener baterii.

##### **4.4. Linia kablowa SN:**

- włączenie w istniejącą linię kablową SN

##### **4.5. Adaptacja istniejącej rozdzielni:**

- wymiana przekładników napięciowych
- dodanie kontrolera mikrosieci

##### **4.6. Automatyka**

- kable światłowodowe do przyłączenia nowych obiektów
- Szafa rack i włączenie do systemu komunikacji obiektu
- integracja z systemem automatyki sterowania obiektem

##### **4.7. Instalacja uziemienia**

#### **5. Projektowany kontener stacji transformatorowej**

Na terenie inwestycji projektuje się posadowienie prefabrykowanej stacji transformatorowej. Stacja będzie składała się z dwóch zespolonych części – rozdzielni średniego napięcia oraz rozdzielni niskiego napięcia wraz z transformatorami. Posadowienie stacji zgodnie z PZT niniejszego opracowania. W części SN zlokalizowany będzie rozdzielnica SN, szafa AKPiA oraz szafa licznikowa. W części nn zlokalizowana będzie rozdzielnica RGnn z aparaturą zabezpieczającą oraz dwa transformatory suche żywiczne. Stacja będzie wyposażona w wentylację mechaniczną.

Podłoga w stacji betonowa z otworami technologicznymi umieszczonymi pod rozdzielnicą SN, nn oraz w komorze transformatora na wprowadzenie kabli SN i nn. W korytarzu obsługi stacji znajdują się włącz do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta tynkiem akrylowym.

Stacja posiada uzziemienie ochronne i robocze, które będą podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna szyna uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego wewnątrz stacji, do której będą podłączone: rozdzielnica SN, rozdzielnica nn, kadź transformatora, dach stacji, futryny, drzwi, obróbki, żaluzje, włączy itp. Przed przystąpieniem do prac uzgodnić z przedsiębiorstwem energetycznym warunki techniczne włączenia się do sieci energetycznej oraz projekt stacji. Stacje oznaczyć zgodnie z wytycznymi przedsiębiorstwa energetycznego.

Stację wyposażać w rozdzielnicę odbiorów ogólnych i zestaw gniazd remontowych. W kontenerze należy wykonać instalacje:

- oświetlenia podstawowego,
- oświetlenia awaryjnego,
- gniazd wtyczkowych,
- ogrzewania dyżurnego elektrycznego – przedział SN.

#### 5.1. Transformator potrzeb własnych

W celu zasilenia urządzeń potrzeb własnych projektowanej elektrowni fotowoltaicznej i magazynu energii należy zainstalować transformator żywiczny o mocy 630 kVA, przekładni 15,75kV/0,4kV i grupie połączeń Dyn5 – zgodnie z załącznikiem graficznym. Wentylację komory należy dostosować do mocy strat transformatora.

Połączenia silnoprądowe należy wykonać przewodami miedzianymi jednożyłowymi YKY.

Wyprowadzenie N z transformatora dołączyć do osobnego wyprowadzenia uzziemienia zewnętrznego.

#### 5.2. Transformator wyprowadzenia mocy

W celu wyprowadzenia wyprodukowanej przez elektrownię fotowoltaiczną mocy należy zainstalować transformator żywiczny o mocy 2000 kVA, przekładni 15,75 kV/0,8 kV i grupie połączeń Dyn5 – zgodnie z załącznikiem graficznym. Wentylację komory należy dostosować do mocy strat transformatora.

Połączenia silnoprądowe należy wykonać przewodami miedzianymi jednożyłowymi YKXS. Dopuszcza się też most szynowy.

Wyprowadzenie N należy zostawić niepodłączone – układ sieci 800V w systemie ochrony od porażeń IT.

### 5.3. Rozdzielnica SN

Rozdzielnicę SN należy wykonać zgodnie z przedstawionym schematem rozdzielnic S03. Wykonanie rozdzielnic pozwoli na elastyczne zasilania obiektu oraz włączenie instalacji PV i magazynu energii.

Nowa rozdzielnica będzie wyposażona w pola:

- zasilające,
- liniowe,
- magazynu energii
- transformatorowe (2szt.),
- rezerwowe.

Opis techniczny rozdzielnic:

rozdzielnica musi być fabrycznie prefabrykowana, objęta badaniami typu, wewnętrzna, w izolacji powietrznej, w obudowie metalowej.

Rozdzielnica w połączeniu z wyłącznikami próżniowymi zapewni:

- komfort użytkowania,
- bezpieczeństwo personelu,
- wzrost wydajności,
- niższe koszty eksploatacji,
- ochrona środowiska.

Każde pole będzie się składać z następujących przedziałów:

- przedział szyn zbiorczych,
- wspólny przedział łącznika wysokonapięciowego z przyłączem kablowym,
- przedział niskonapięciowy (nn).

W polach 1, 2, 4, 6, należy zainstalować przekładniki napięciowe o parametrach.:

uzw. I 15:√3/0,1:√3 kl. 0,2; 0..10VA leg. do pomiaru

uzw. II 15:√3/0,1:√3 kl. 3P kl 0,2; 20VA zabezpieczenie

uzw. III 15:√3/0,1:√3 kl. 3P; 20VA lokalny pomiar

Przekładniki należy zabezpieczyć bezpiecznikami SN o prądzie 0,5A.

Uwaga: pole zasilania rozdzielnic wyposażać w blokady elektryczne załączenia wyłącznika w przypadku załączonego uziemia w drugiej rozdzielnic – konieczne wykonanie takich blokad, aby manewrowanie łącznikami w rozdzielnic było bezpieczne i wykluczało łączenia niedozwolone.

Wszystkie pola rozdzielnic będą wyposażone w blokady elektryczne i mechaniczne wykluczające łączenia i manewry niedozwolone.

Jako napięcie sterownicze zastosować zasilanie gwarantowane buforowe 24VDC.

Prąd zwarciový rozdzielnic 31,5kA / 1s

#### 5.4. Sterowniki pola w rozdzielnicy SN

Cyfrowe zabezpieczenia SN winny być urządzeniami mogącym pracować niezależnie w dwóch standardach komunikacyjnych. W zabezpieczeniach należy zaimplikować stos protokołów komunikacyjnych oraz struktury logiczne zgodne z normą IEC 61850. Zastosowane standardy mają umożliwić Zamawiającemu w przyszłości zmianę dotychczasowego sposobu przesyłania informacji do systemu nadzoru oraz pomiędzy innymi sterownikami polowymi po przez eliminację konieczności stosowania magistrali opartej na miedzianych przewodach typu punkt-punkt w obwodach automatyki.

Wraz ze sterownikami polowymi należy nieodpłatnie dostarczyć dedykowane oprogramowanie inżynierskie (dla łącza inżynierskiego: miniUSB, Ethernet) do konfiguracji i parametryzacji sterowników. Przedmiotowe oprogramowanie oprócz standardowych funkcji konfiguracyjnych winno posiadać opcję realizacji mini SCADA (odczyt online wszystkich pomiarów, sterowanie łącznikami, odczyt alarmów, rejestratorów, itp.).

#### 5.5. Rozdzielnica PV

Rozdzielnicę nn należy wykonać o parametrach:

- napięcie znamionowe  $U_n = 800\text{VAC}$
- prąd znamionowy  $I_n = 1600\text{A}$
- prąd zwarcia trójfazowego sym.  $I_{k3} < 42\text{kA}$

Rozdzielnicę należy wykonać jako systemową z zastosowaniem wyłączników powietrznych wysuwnych wyposażonych w odpowiednie wyzwalacze. Rozdzielnicę należy umiejscowić zgodnie z załącznikiem graficznym opracowania.

Rozdzielnica w stalowej obudowie, posiadająca weryfikację typu poprzez testy, (z uwzględnieniem na połączenia z systemami szynoprzewodów, tego samego producenta, co producent rozdzielnicy i aparatury łączeniowej), weryfikacja typu poprzez testy zgodnie z normą IEC61439-1.

Bezpieczeństwo obsługi zapewnione poprzez weryfikację typu poprzez testy dla zwarć łukowych zgodnie z IEC/TR 61641.

Dane techniczne:

- kategoria przepięciowa III ,
- znamionowe napięcie izolacji 1000 V AC,
- częstotliwość znamionowa 50 Hz.

Obudowa:

- stopień ochrony IP 31,
- klasa ochrony 1.

Główny wyłącznik sprzęgający z siecią zastosować w wykonaniu wysuwным. Kontrola rozdzielnicy i wyłącznika przez mikrokontroler sieci.

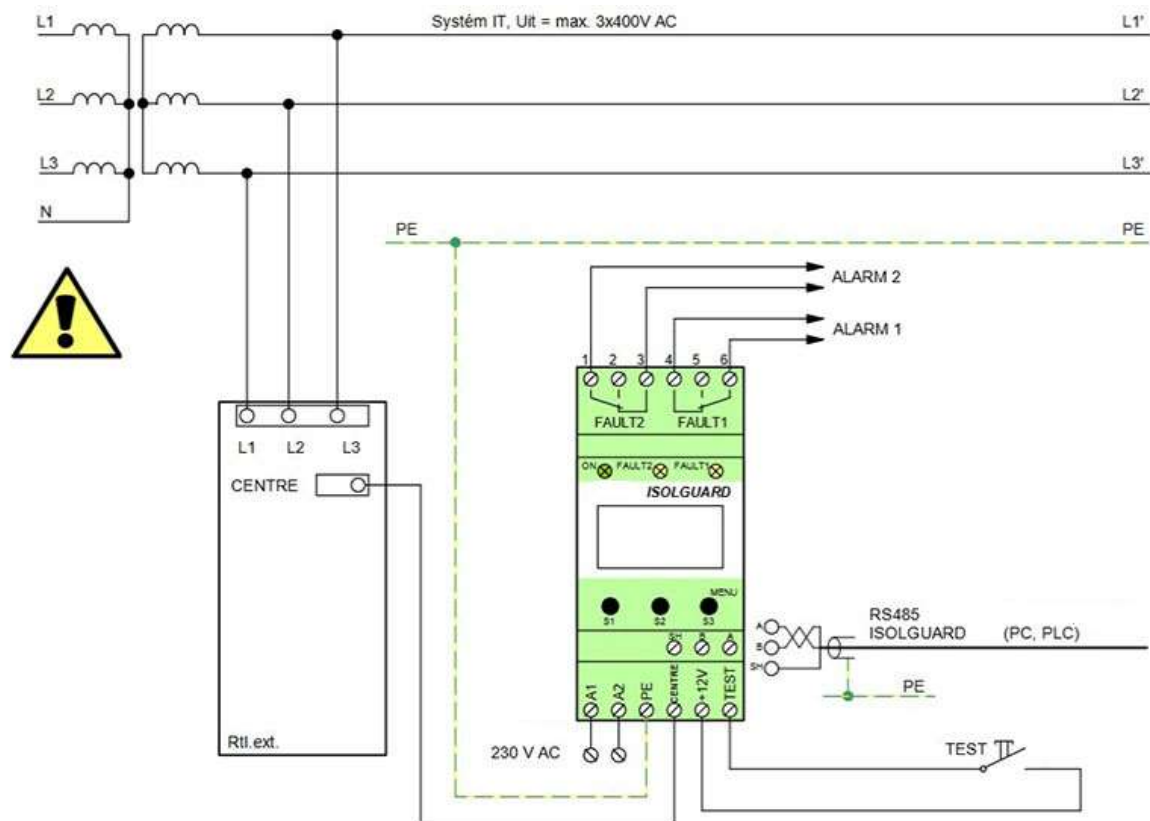
Wyłącznik wyposażony w napęd silnikowy i cewki załączającą i wyłączającą. Jako napięcie sterownicze zastosować zasilanie gwarantowane buforowe 24VDC.

W sieci 800VAC należy zainstalować przekaźnik kontroli izolacji z informacją cyfrową lub drutową do systemu nadrzędnego – np. sterownika pola zasilania transformatora PV

Zasilanie przekaźnika napięciem zakresie od 90 do 305 V AC lub od 120 do 400 V DC.

Zastosować należy ze względu na napięcie pomiarowe 800VAC układ cewek połączony w gwiazdę z miejscem włączenia sztucznego środka układu trójkąta.

Przykładowe połączenie:



Monitorowaną wartość rezystancji izolacji  $R_{crit}$  można ustawić w zależności od rodzaju przekaźnika w zakresie 5 do 300 k $\Omega$  lub 200 do 900 k $\Omega$ , ewentualnie 100  $\Omega$  do 90 k $\Omega$ , a zgodnie z normami dla służby zdrowia w zakresie 50 do 200 k $\Omega$ . Przekaźniki są w stanie wyświetlać wartości aktualnej rezystancji sieci zgodnie z typem do maks. wartości 5 M $\Omega$ .

Przekaźnik musi być wyposażony w dwa styki bezpotencjałowe, które umożliwiają podłączenie urządzeń maks. 250 V AC / 1 A dla zdalnej

sygnalizacji alarmu. Posiadają również zaciski do podłączenia zewnętrznego przycisku, którym można przeprowadzać zdalny test przekaźnika.

#### 5.6. Rozdzielnica RPW (potrzeb własnych)

Rozdzielnicę nn należy wykonać o parametrach:

- napięcie znamionowe  $U_n = 400\text{VAC}$ ,
- prąd znamionowy  $I_n = 1000\text{A}$ ,
- prąd zwarcia trójfazowego sym.  $I_{k3} < 30\text{kA}$ ,

Rozdzielnicę należy wykonać jako systemową z zastosowaniem wyłączników powietrznych wysuwnych wyposażonych w odpowiednie wyzwalacze. Rozdzielnicę należy umiejscowić zgodnie z załącznikiem graficznym opracowania.

Rozdzielnica w stalowej obudowie, posiadająca weryfikację typu poprzez testy, weryfikacja typu poprzez testy zgodnie z normą IEC61439-1.

Bezpieczeństwo obsługi zapewnione poprzez weryfikację typu poprzez testy dla zwarc łukowych zgodnie z IEC/TR 61641.

Dane techniczne:

- kategoria przepięciowa III,
- znamionowe napięcie izolacji 690 V AC,
- częstotliwość znamionowa 50 Hz.

Obudowa:

- stopień ochrony IP 31,
- klasa ochrony 1.

Główny wyłącznik zastosować w wykonaniu wysuwnym.

W rozdzielnicy pozostawić 6 odpływów bezpiecznikowych o podstawach 400A jako rezerwę do przyszłego wykorzystania.

#### 5.7. Zasilanie gwarantowane obwodów sterowniczych

Do zasilania gwarantowanego obwodów sterowniczych zastosować siłownię buforową napięcia stałego o napięciu 24VDC i o prądzie 40A z pojemnością baterii 80Ah.

Zestaw powinien być kompletny, zainstalowany w wydzielonej szafie stojącej lub wiszącej i zainstalowany w pomieszczeniu rozdzielnic SN.

Z zestawu należy włączyć do systemu nadrzędnego sygnały:

- normalnej pracy,
- zasilania bateryjnego,
- niskiego stanu baterii.



## **6. Projektowana elektrownia fotowoltaiczna**

### **6.1. Wyprowadzenie mocy**

Moc uzyskana ze źródła, jakim jest projektowany system paneli fotowoltaicznych, wygenerowana w napięciu stałym i przekonwertowana przez projektowane przekształtniki fotowoltaiczne, zostanie przesłana do zbiorczych złączy kablowych. Za ich pośrednictwem elektrownia fotowoltaiczna zostanie podłączona do projektowanej stacji transformatorowej przewidzianej w nowym prefabrykowanym kontenerze betonowym. Z projektowanej stacji transformatorowej planuje się wyprowadzenie mocy do istniejącej rozdzielni SN. W tym celu planowane jest wykonanie połączenia kablowego umieszczonego w ziemi, którego trasę przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Włączenie wykonane jest jako wcinka w kabel SN istniejący łączący Bazę z Oczyszczalnią ścieków.

W projektowanej stacji transformatorowej zostanie zlokalizowany wyłącznik sprzęgający z siecią oraz kontroler mikrosieci zarządzający pracą elektrowni PV.

### **6.2. Panele fotowoltaiczne**

Projektuje się zastosowanie kompletnego zestawu 3508 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 450Wp. Zestaw przystosowany do montażu na konstrukcjach wsporczych. Nachylenie paneli względem podłoża 25°. Połączenia kablowe międzypanelowe wykonać za pomocą kabli solarnych typu H1Z2Z2-K lub równoważnych. W przypadku konieczności ułożenia w gruncie tego typu kabla należy zabezpieczyć go szczelną rurą osłonową zapobiegającą przed wnikaniem wody.

System paneli fotowoltaicznych zostanie przyłączony do energetycznej instalacji wewnętrznej oczyszczalni ścieków za pośrednictwem falowników przeznaczonych do współpracy z ogniwami słonecznymi. Zgrupowane w złączu kablowym obwody AC poszczególnych falowników zastały zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi, które w razie potrzeby można odłączyć od instalacji elektroenergetycznej obiektu. Rozmieszczenie urządzeń zgodnie z załącznikiem rysunkowym.

Wyprowadzenie energii elektrycznej zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Energa Operator SA Oddział w Koszalinie.

Proponowany plan połączeń kablowych pomiędzy poszczególnymi modułami ogniw fotowoltaicznych został przedstawiony w załączniku graficznym. Połączenia wykonać z wykorzystaniem dedykowanym konektorów przewodem solarnym PV 1000 VDC 4mm<sup>2</sup>. Dopuszcza się optymalizację połączeń bezpośrednio na budowie obiektu – z zachowaniem zapisów normy PN-HD 60364-7-712 dot. sposobu prowadzenia przewodów w celu minimalizacji

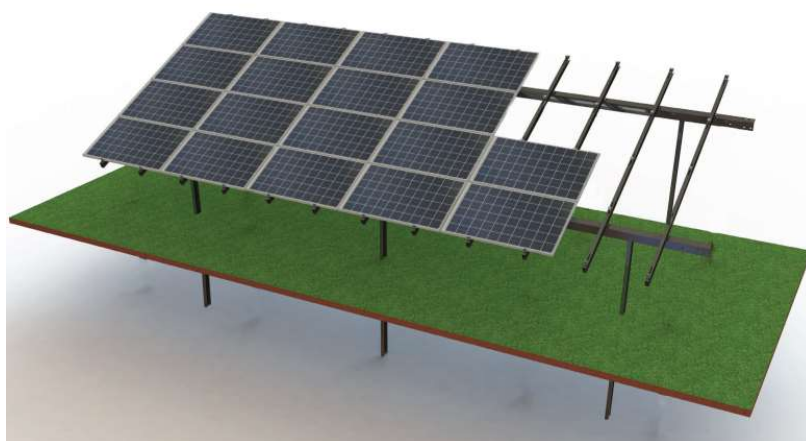


wartości napięć indukowanych przez wyładowania piorunowe (712.521.102) oraz redukcji zakłóceń elektromagnetycznych (712.534.101).

### 6.3. Konstrukcje wsporcze paneli

Planuje się zastosowanie kompletnego systemu konstrukcji wsporczych dla paneli fotowoltaicznych bazującego na zestawie belek i podpór stalowych wbijanych w podłoże. Stalowe elementy systemu zabezpieczone powłoką antykorozyjną. Zaprojektowane zostały „stoły” o szerokości pozwalającej na montaż 4 paneli w kolumnie. Długość pojedynczego rzędu połączonych stołów uzależniona jest od miejscowej geometrii działki.

Montaż systemu zgodnie z dokumentacją fabryczną dostawcy systemu montażowego. Słupy nośne wbijane w podłoże zgodnie z wymaganiami dostawcy systemu. Badania geologiczne załączone do niniejszej dokumentacji.



*Rys. nr 1. Przykładowy widok zestawu paneli na konstrukcji wbijanej w grunt*

### 6.4. Falowniki fotowoltaiczne.

Do zamiany napięcia stałego z modułów fotowoltaicznych na napięcie przemiennie użyte zostaną 3-fazowe beztransformatoryczne przekształtniki o mocy 125kW. Zakłada się zastosowanie 12 przekształtników wyposażonych w moduł komunikacyjny Modbus RTU. Przekształtniki połączyć magistralą komunikacyjną i nadać adresy od 1 do 12.

Projektuje się lekkie przewymiarowanie stringów PV o 20-30%.

Inwertery zamontowane zostaną do wsporników obok stojaków paneli. Inwertery zawieszone zostaną na uchwycie mocującym, razem z nimi dostarczany. Należy je zamocować pionowo w taki sposób, aby moduły osłaniały je przed bezpośrednim promieniowaniem słońca i opadami deszczu i śniegu.

Inwertery należy założyć na przykręcony do wspornika uchwyt mocujący i przykręcić od dołu śrubami i zabezpieczyć za pomocą kłódki przed nieautoryzowanym demontażem.

Inwertery należy uziemić a jako uziemienie wykorzystany zostanie uziom elektrowni, wykonany przy złączu kablowym oraz płaskownik ocynkowany Fe/Zn 4x25 ułożony w wykopie trasy kablowej. Uziemienie za pośrednictwem połączenia do konstrukcji nośnej przekształtników.

#### 6.5. Złącza kablowe

Zaprojektowano złącza kablowe do rozdziału podłączenia przekształtników fotowoltaicznych. Do jednego złącza kablowego zaprojektowano przyłączenie grupy 3 inwerterów fotowoltaicznych - należy wykonać 4 jednakowe złącza kablowe. Obwody inwerterów fotowoltaicznych zabezpieczyć w złączach rozłącznikami bezpiecznikowymi.

Wszystkie złącza kablowe zostaną połączone z rozdzielnicą RGnn projektowanej trafostacji.

Rozmieszczenie, schemat połączeń oraz przykładowy widok złącza kablowego pokazany został w załącznikach rysunkowych.

Złącze i aparatura bezpiecznikowa złącza musi być przygotowana na napięcie 800VAC w układzie sieci IT.

#### 6.6. Pomiary pogodowe

Dla poprawnej pracy sieci mikrogrid oraz predykcji produkcji energii elektrycznej z elektrowni PV konieczne jest zainstalowanie pomiarów:

- irradiacji (nasłonecznienia) w poziomie płaszczyzny roboczej paneli i w płaszczyźnie „zerowej”
- temperatury powietrza
- temperatury paneli w minimum 3 lokalizacjach. (górny, środkowy i dolny panel)

### **7. Magazyn energii**

#### 7.1. Opis ogólny

Zaprojektowany magazyn energii elektrycznej obejmuje urządzenia umiejscowione w 2 modułach kontenerowych. Moduł przekształtników energii jak również moduł bateryjny jest prefabrykatem w całości dostarczany na obiekt elektrowni fotowoltaicznej w postaci kontenera 40 stopowego. Kontenery należy posadowić na uprzednio przygotowanej płycie fundamentowej wg. niniejszego projektu. Kontenery zostaną po posadowieniu ocieplone płytą warstwową.

Kontener przekształtników składa się z przedziału transformatora oraz przedziału przekształtników, natomiast kontener bateryjny stanowi jedną przestrzeń technologiczną. Włączenie kontenera przekształtnika do sieci

elektroenergetycznej wykonane zostanie z projektowanej stacji transformatorowej po stronie średniego napięcia. Obwód zasilający wyposażony w wyłącznik dopasowany do prądu maksymalnego magazynu energii elektrycznej.

UWAGA: w kontenerze przekształtników wejście do przedziału transformatora bez wyłączonego zasilania od strony stacji transformatorowej PV jest zabronione.

W kontenerze baterijnym zlokalizowanych jest 20 szaf bateryjnych wyposażonych w ogniwa bateryjne. Całość układu baterijnego zapewnia pojemność brutto na poziomie 2,48 MWh. Praca zapewniająca wieloletnią eksploatację powinna się odbywać z DoD na poziomie 80 do 85%

Szafy bateryjne zostaną wyposażone w system BMS kontrolujący wszystkie możliwe parametry ogniw pracujących w magazynie - od napięcia każdego ogniwa, po prądy wszystkich szaf bateryjnych i temperatury modułów. System BMS będzie połączony ze sterownikiem nadrzędnym, sterownikiem mikro sieci, pośrednio przekształtnikiem oraz z chmurą zbierania danych o ogniwach wraz z systemem autodiagnostyki.

#### 7.2. Płyta fundamentowa

Płyte fundamentową wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania. Zaleca się odseparowanie termiczne płyty fundamentowej od podłoża w celu zapewnienia optymalnej temperatury w module baterijnym oraz niskich kosztów eksploatacji magazynu w okresach zimowych. Wszelkie wymagania odnośnie płyty fundamentowej ujęte w części rysunkowej opracowania. Ze względu na masę kontenerów możliwe jest ich posadowienie po okresie osiągnięcia nośności przez płytę fundamentową - min. 28 dni.

#### 7.3. Wprowadzenie kabli do kontenerów

W płytach fundamentowych przewidziano otwory do wprowadzenia kabli zasilających i światłowodu. W otworach należy ułożyć rury o średnicy 110mm zachowując maksymalny promień gięcia kabla zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

#### 7.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Projektowane kontenery magazynu energii będą wyposażone w instalację połączeń wyrównawczych

#### 7.5. Instalacja oświetleniowa

Oba kontenery będą wyposażone w instalację oświetlenia podstawowego bazującego na źródłach światła LED. Przy wyjściach z pomieszczeń serwisowych będą zlokalizowane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z podtrzymaniem baterijnym o czasie podtrzymania 1h.

#### 7.6. Instalacja gniazd wtyczkowych

Oba kontenery będą wyposażone w instalację gniazd wtyczkowych opartą o zestawy gniazd remontowych wyposażonych w gniazda 230VAC, 16A, 3P. Gniazda będą zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym 30mA.

#### 7.7. Instalacja wentylacji i klimatyzacji

Kontenery projektowanego magazynu energii będą wyposażone w wentylację mechaniczną i klimatyzację.

Kontener przekształtników:

- przedział transformatorowy będzie wyposażony w wentylację mechaniczną,
- przedział przekształtników będzie wyposażony w klimatyzację z optymalnie dobieranym punktem pracy zależnym od temperatury zewnętrznej; zakres dopuszczalnej temperatury wewnątrz wynosi od 5° do 30° C.

Kontener bateryjny będzie wyposażony w klimatyzację z funkcją grzania zapewniającą stałą temperaturę na poziomie 20° C.

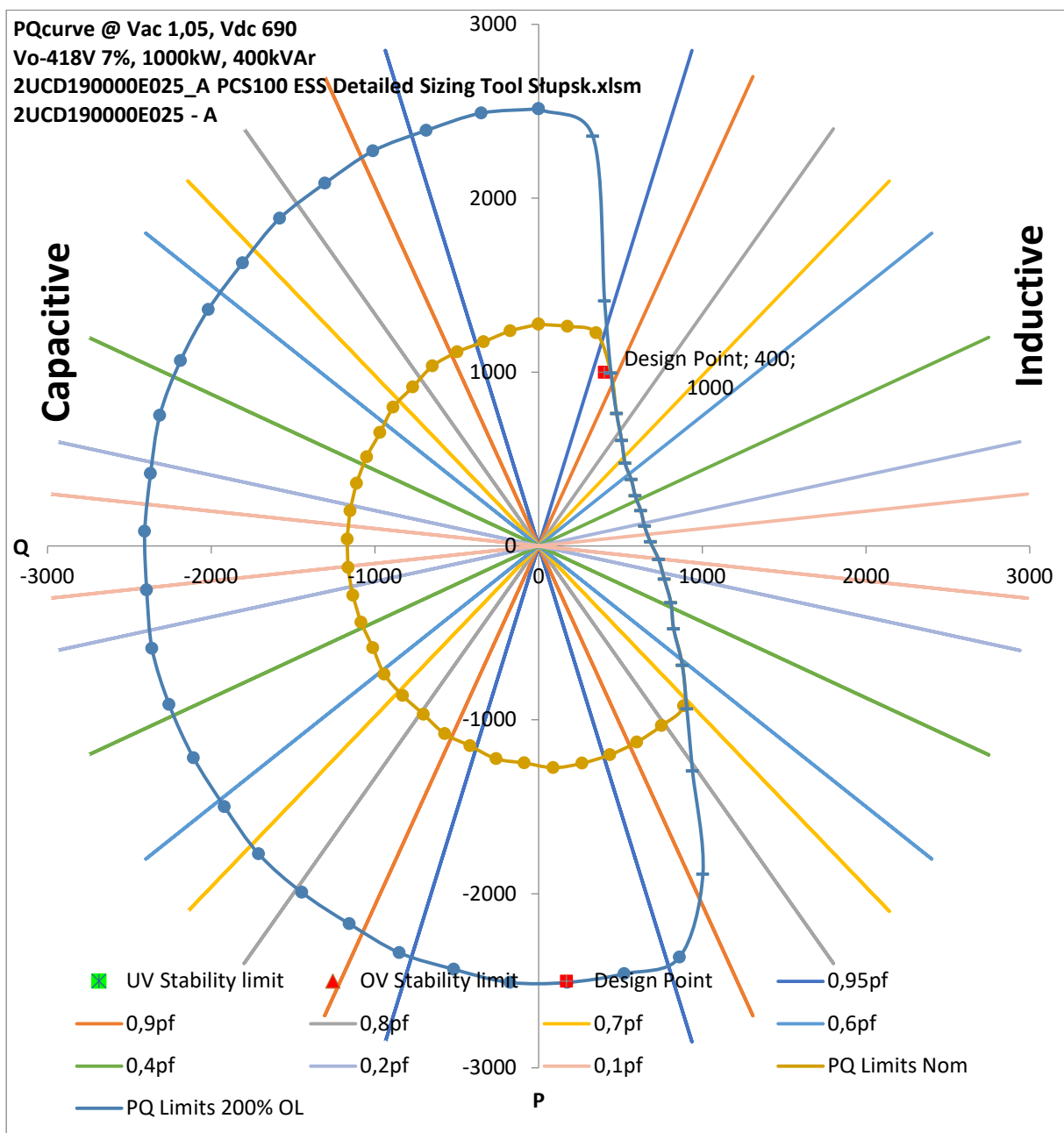
#### 7.8. Instalacja magazynu energii

Magazyn energii elektrycznej wraz z systemem dedykowanych sterowników i oprogramowania stanowi kompletny element instalacji Smart Grid.

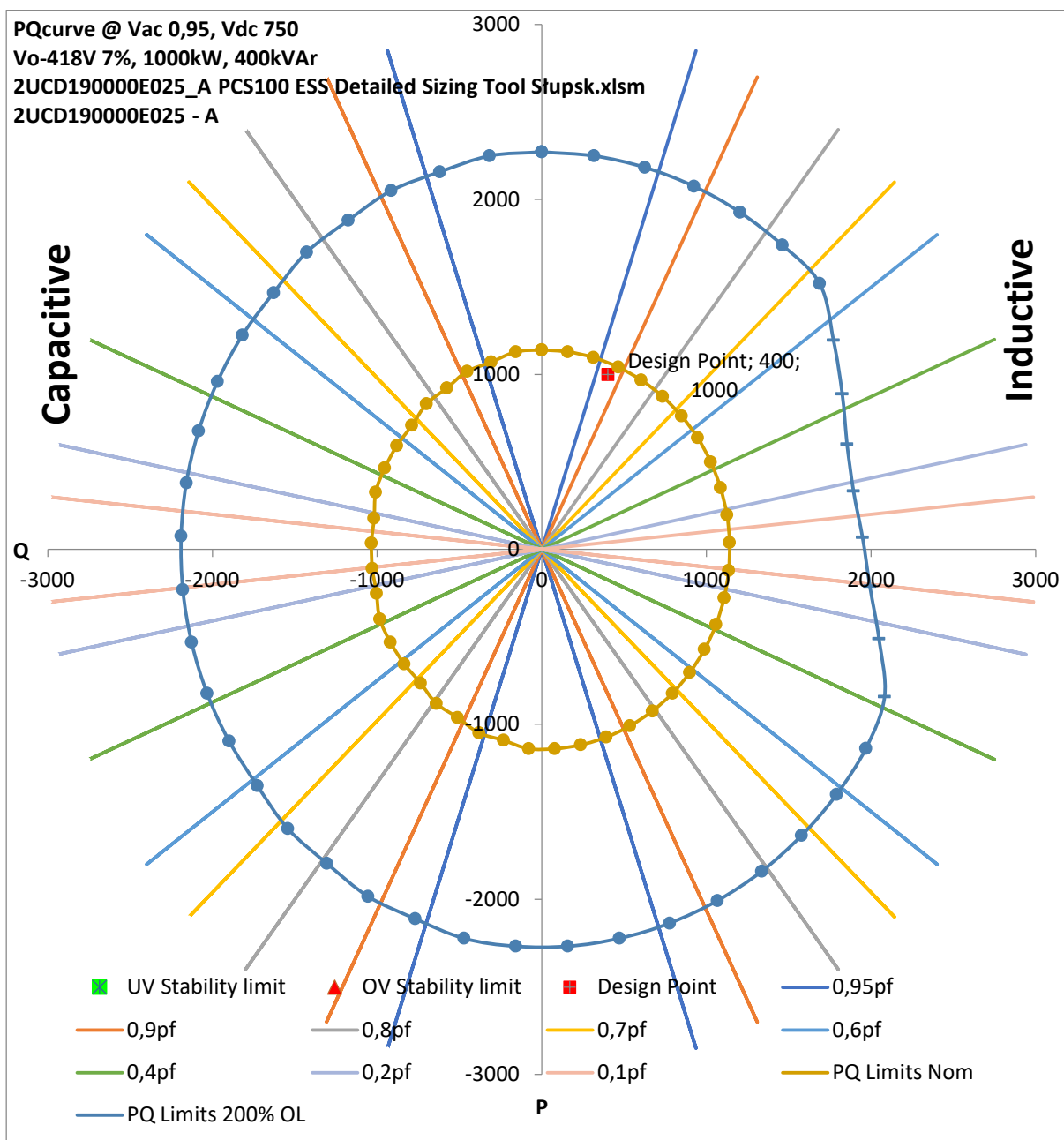
Magazyn zasilany będzie z linii wprowadzenia i wyprowadzenia mocy o napięciu 15 kV. Magazyn wyposażony jest w transformator potrzeb własnych zasilany sprzed wyłącznika głównego oraz pomiar energii elektrycznej wymagany przez dostawcę energii elektrycznej.

Wyłącznik główny sterowany z systemu nadrzędnego jest załączany wtedy gdy magazyn uruchamiany jest do pracy. W przypadku oczekiwania na pracę możliwe jest jego wyłączenie. Po załączeniu wyłącznika następuje uruchomienie procedury uruchamiania urządzeń przekształtników konwersji energii. Po naładowaniu obwodu pośredniczącego następuje układ jest gotowy do pracy.

Sterowanie magazynu jest możliwe z systemu nadrzędnego oraz zgodnie z wymaganiami warunków przyłączenia, instrukcji IREiSD oraz wymagań NC RfG.



Rysunek 1. Wykres kołowy pracy magazynu dla wybranych warunków pracy.



Rysunek 2. Wykres kołowy pracy magazynu dla wybranych warunków pracy.

### 7.9. Pomiar energii elektrycznej

Obiekt jest przyłączony do sieci średniego napięcia w rozdzielnicy RSN i tam zlokalizowany jest układ główny rozliczeniowy netto w którym wymieniane są przekładniki pomiarowe napięciowe.

Magazyn energii ma możliwość instalacji rozliczeniowego układu pomiarowego dla potrzeb OSD – instalacja tego układu zależy bezpośrednio od wymagań warunków przyłączenia normatywnie dla potrzeb pracy mikro sieci nie jest konieczna.

### 7.10. System detekcji i gaszenia pożaru

Przedział bateryjny zostanie wyposażony w system detekcji i gazowego gaszenia pożaru. Detekcja powinna się odbywać poprzez system zasysający



weryfikując pojawienie się w powietrzu gazów wskazujących charakterystycznych pojawiających przy przegrzewaniu się ogniw bateryjnych, co pozwala na bezpieczne wyłączenie obciążenia prądowego magazynu przed ryzykiem pojawienia niekontrolowanego zjawiska termicznego. (thermal runaway). Po wykryciu tych gazów nastąpi wyłączenie magazynu i wypchnięcie powietrza z tlenem z kontenera bateryjnego i wypełnienie go gazem inertyzującym (azotem).

System musi przekazywać niezwłocznie informacje o takim zdarzeniu do systemu nadrzędnego.

#### 7.11. Wyłączenie awaryjne

Na elewacji magazynu zostanie zainstalowany przycisk wyłączenia awaryjnego otwierający wyłączniki mocy magazynu.

#### 7.12. Przekształtniki PCS

Przekształtnik PCS jest głównym elementem systemu konwersji energii elektrycznej z energii o napięciu przemiennym na energię o napięciu stałym. Konieczne jest zastosowanie przekształtnika dedykowanego i modułowego pozwalającego na pracę nawet przy awarii jednego z modułów.

Zapewniona funkcjonalność:

- Praca z siecią zasilającą i praca wyspowa – bez sieci zasilającej
- Możliwość zimnego startu
- Dynamiczna regulacja mocy czynnej
- Dynamiczna regulacja mocy biernej
- Tryb sterowania z emulacją generacji – wprowadzenie inercji do sterowania
- Funkcja stabilizacja sieci
- Dynamiczne funkcję regulacji napięcia i częstotliwości
- Regulacja mocy biernej w sieci energetycznej
- W przypadku posiadania modułu rezerwowego czas naprawy – wymiany modułu mocy powinien być krótszy niż 30minut.
- Przełączenie na pracę wyspową jak i powrót powinien być możliwy bez konieczności wyłączenia odbiorników

System złożony z jednostki centralnej i z modułów mocy zapewniających pracę w długich okresach życia urządzenia. Plan serwisowy zapewniający minimalne czasookresy testowe i naprawcze urządzenia.

#### 7.13. Szafy bateryjne i baterie

Dostarczyć należy szafy bateryjne na bazie ogniw pryzmatycznych grade 1 z zapewnieniem 6000 tys cykli pracy w DoD 85%. Po 6 tys. cykli ogniwa powinny zapewniać pojemność 60% pojemności pierwotnej.

Szafy bateryjne muszą zostać wyposażone w układ BMS pracujący w trybie ciągłym i monitorującym wszystkie kluczowe parametry ogniw bateryjnych w tym:

- napięcie ogniw
- temperaturę modułów
- prąd ładowania i rozładowania
- napięcie stringu baterijnego

BMS powinien dynamicznie obliczać prąd ładowania i rozładowania modułów bateryjnych oraz kontrolować wszelkie możliwe zdarzenia i sytuacja nieprawidłowego działania powodując odłączenie szafy bateryjnej z błędem i kontynuowanie pracy pozostałej części systemu.

7.14. System zabezpieczeń technicznych magazynu energii (SSWIN)  
Kontenery systemu magazynowania energii będą wyposażone w podstawowy system wykrycia włamania:

- czujniki detekcji ruchu
- kontaktrony w drzwiach kontenera
- kamery w poszczególnych kontenerach – wyposażone detekcję ruchu

Sygnał włamania będzie przekazywany do systemu nadrzędnego i do obsługi obiektu.

## **8. Smart Grid**

### **8.1. Opis ogólny**

Inteligenta sieć zakładowa obiektu zostanie wyposażona w zestaw sterowników mikrosieci, które sprawować będą nadrzędną kontrolę nad pracą układu hybrydowego składającego się z farmy fotowoltaicznej i dwóch kontenerów magazynu energii.

Do głównych zadań systemu Smart Grid zarządzającego mikrosiecią na terenie oczyszczalni ścieków w Słupsku należeć będą:

- maksymalizacja autokonsumpcji energii generowanej z farmy PV,
- oddawanie energii do sieci z zadaną mocą,
- pobieranie energii z sieci z zadaną mocą,
- ładowanie magazynu do zadanego poziomu pojemności nominalnej z zadaną mocą,
- rozładowywanie magazynu do zadanego poziomu pojemności nominalnej magazynu mocą znamionową.

Inteligenta mikrosieć obiektu będzie przygotowana do dalszej rozbudowy i implementacji układów hybrydowych dowolnej złożoności.

Chociaż mikrosieć będzie podłączona do sieci głównej, to jej topologia logiczna będzie przygotowana do obsługi pracy wyspowej. Po przejściu w „tryb wyspowy” mikrosieć będzie działać całkowicie niezależnie od sieci OSD. Oznacza to, że mikrosieć będzie w sposób bezpieczny dostarczać energię



elektryczną do podłączonych do niej jednostek nawet wtedy, gdy w sieci głównej OSD wystąpi przerwa w dostawie prądu.

Układ musi być połączony na poziomie informatycznym w uzgodnionym protokole komunikacyjnym z systemem nadrzędnym oczyszczalni ścieków systemem zarządzania energią elektryczną.

## 8.2. Sterownik mikrosieci

Sterownik mikrosieci zawiera wszystkie niezbędne funkcje ochrony i sterowania instalacją hybrydową z modułami fotowoltaicznymi i agregatami prądotwórczymi. Można go używać jako pojedyncze urządzenie do synchronizacji projektów instalacji fotowoltaicznych nawet z dwoma agregatami prądotwórczymi, niezależnie lub równolegle z trybami sieci zasilającej. Sterownik mikrosieci obsługuje odpowiednie do obciążenia i bezpieczne wytwarzanie energii z instalacji fotowoltaicznej w sposób zapewniający optymalne wykorzystanie elektrowni solarnej i ograniczający do minimum emisję CO<sub>2</sub>.

Sterownik mikrosieci ma wszystkie niezbędne obwody do pomiaru sieci 3-fazowej. Wszystkie wartości i alarmy są wyświetlane na wyświetlaczu LCD z powłoką antyrefleksyjną.

Możliwe tryby pracy sterownika:

<b>Lp.</b>	<b>Tryb elektrowni</b>	<b>Zastosowanie</b>
1.	Niezależny	Elektrownia z inwerterami fotowoltaicznymi i generatorami synchronizowanymi lub niezależnym generatorem
2.	Automatyczne wykrywanie awarii sieci	Elektrownia z inwerterami fotowoltaicznymi, agregatami prądotwórczymi i siecią zasilającą; generator uruchamiany przy całkowitym braku napięcia
3.	Stała moc	Elektrownia z inwerterami fotowoltaicznymi o stałej wartości zadanej kW
4.	Ograniczenie mocy szczytowej	Elektrownia z inwerterami fotowoltaicznymi, w której generator dostarcza moc szczytową zgodnie z zapotrzebowaniem, równolegle z siecią zasilającą
5.	Przejmowanie obciążenia	Elektrownia z inwerterami fotowoltaicznymi, w której obciążenie w stanie spoczynku jest przekazywane z sieci zasilającej do generatora
6.	Eksport energii z sieci zasilającej	Elektrownia z inwerterami fotowoltaicznymi i siecią zasilającą o stałych wartościach zadanych kW

Sterowniki mikrosieci należy połączyć siecią komunikacyjną Ethernet i dedykowaną siecią CAN.

## 8.3. Punkt przyłączenia do sieci operatora

Punkt włączenia stacji do sieci operatora energetycznego oraz pomiar główny energii elektrycznej zlokalizowany jest w rozdzielni średniego napięcia. Układ pomiarowy należy zmodernizować poprzez wymianę przekładników

pomiarowych (napięciowe) na przekładniki wielouzwojeniowe (min. dwuuzwojeniowe) z odrębnymi uzwojeniami dla nadrzędnego sterownika mikrosieci. W rozdzielni SN zostanie zainstalowany główny sterownik zarządzający kontrolą przepływu energii i mocy do sieci operatora. Sterownik ten będzie mierzył przepływ energii i zarządzał siecią klienta oraz wydawał polecenia do sterowników kontrolujących farmę fotowoltaiczną i magazyn energii.

Do stacji zostanie dostarczona kompletna szafka do instalacji na ścianie. Szafkę należy podłączyć do:

- zasilania elektrycznego 230VAC ok. 200W zabezpieczenie gG16A przewód o przekroju do 4mm<sup>2</sup>,
- przełącznicy światłowodowej połączeniem światłowodowym „pigtail” (4 włókna, uzgodnić typ wtyczek),
- podłączenie do przekładników prądowych (5A) i napięciowych (66,6V).
- podłączenie do przekładników prądowych z drugiej strony łącznika sprzęgającego
- podłączyć sterowanie wyłącznikiem sprzęgającym i oddzielającym wyspę od sieci energetycznej – styki położenia 2 bity + sterowanie cewką załączającą i wyłączającą.

#### 8.4. Stacja transformatorowa elektrowni PV

W projektowanej stacji transformatorowej elektrowni PV wyposażonej w rozdzielnicę nn zostanie zainstalowany sterownik mikrosieci kontrolujący i nadzorujący pracę elektrowni PV. Sterowniki mikrosieci zostaną połączone magistralą komunikacyjną CAN z wykorzystaniem światłowodów i media konwerterów.

#### 8.5. Magazyn energii

W kontenerze przekształtników zostanie zainstalowany sterownik kontrolujący pracę magazynu i współpracujący z pozostałymi sterownikami. Sterownik będzie pracował według określonych scenariuszy oraz zabezpieczał pracę przekształtników i baterii. Sterownik również pełni rolę sterownika zarządzającego instalacją z zewnątrz i pozwala na zadawanie rozkazów z zewnątrz systemu np. z systemu nadrzędnego.

### 9. Linia kablowa SN

Na potrzeby włączenia elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej obiektu planowane jest wykorzystanie istniejącego kabla średniego napięcia. Trasa tego kabla koliduje z zaprojektowaną stacją transformatorową – konieczna jest przebudowa odcinka w obszarze lokalizacji kontenerów technologicznych elektrowni. Pomiędzy projektowaną stacją transformatorową

a miejscem umieszczenia mufy kablowej należy usunąć istniejący kabel z pozostawieniem zapasu pozwalającego na zakończenie kabla w stacji transformatorowej. Od stacji transformatorowej do mufy kablowej należy ułożyć nowy odcinek kablowy i połączyć go z przebudowywanym kablem. Konieczny zakres przebudowy pokazany został na planie zagospodarowania terenu.

Istniejący kabel 3x XRUHAKXS 1x120/50mm<sup>2</sup> jest własnością Inwestora. Przebudowa kabla w uzgodnieniu ze służbami elektrycznymi Inwestora.

## **10. Instalacja uziemienia**

Projektuje się wykonanie uziemienia otokowego dla trafostacji oraz kontenerów magazynu energii ze względu na odseparowanie płyty fundamentowej od gruntu rodzimego. Uziom należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową na etapie zagęszczania i wykonywania szalunku płyty fundamentowej. Uziom otokowy należy wykonać na głębokości 0,6 m i w odległości nie mniejszej niż 1 m od zewnętrznej krawędzi obiektu budowlanego. Uziom należy wykonać z płaskownika ze stali ocynkowanej 25x4mm. Ze względu na możliwość wystąpienia innych mediów podziemnych należy zachować odpowiednie bezpieczne odległości zgodnie z obowiązującymi przepisami. Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów będzie niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną.

Projektowaną bednarke układać wzdłuż tras kablowych w terenie – zgodnie z załącznikiem graficznym. Do zaprojektowanej instalacji podłączyć złącza kablowe, konstrukcje wsporcze paneli oraz inwertery fotowoltaiczne. Bednarke w ziemi łączyć poprzez spawanie lub skręcanie zapewniając przekrój połączenia nie mniejszy niż przekrój bednarki.

Wyprowadzenie bednarki do podłączenia kontenerów magazynu energii należy wykonać w 3 miejscach: na dwóch rogach kontenera i w miejscu wprowadzenia kabli nn. W narożnikach kontenerów, w miejscach podłączenia bednarki, należy zainstalować skrzynki probiercze w celu umożliwienia odłączenia uziemienia. Wszystkie złącza kontrolne należy ponumerować w sposób trwały.

Po zakończeniu prac dokonać pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania i rezystancji izolacji. Wykonać pomiary rezystancji uziemienia - wartość wypadkowa całej rezystancji uziemienia powinna wynieść nie więcej niż 1 Ohm.

## **11. Instalacja odgromowa**

Po analizie specyfikacji planowanych obiektów i urządzeń budowlanych, z uwzględnieniem miejscowych warunków otoczenia, oraz analizą ryzyka wykonaną zgodnie z normą IEC 62305-2 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem” stwierdza się:

## **Brak konieczności wykonania instalacji odgromowej bezpośrednio chroniącej panele PV w postaci iglic odgromowych.**

Obiekt zabezpieczony jest pośrednio poprzez:

- nieuziemiony biegun + i – stringów PV
- układ sieci IT sieci wyprowadzenia mocy z przekształtników PV
- wykonanie instalacji uziemiającej oraz zapewniającej ciągłość konstrukcji stalowej montażu paneli.

### **12. Instalacja kablowa**

W celu podłączenia planowanego systemu paneli fotowoltaicznych do istniejącej instalacji elektrycznej inwestora projektuje się ułożenie kabli niskiego napięcia stanowiących instalację wewnętrzną – zgodnie z załącznikiem rysunkowym:

- połączenie projektowanych paneli fotowoltaicznych z projektowanymi falownikami,
- połączenie projektowanych falowników z projektowanymi złączami kablowymi,
- połączenie projektowanych złączy kablowych z rozdzielnicą w projektowanej stacji transformatorowej,
- połączenie projektowanej stacji transformatorowej z magazynem energii,
- połączenie projektowanej stacji transformatorowej z istniejącą rozdzielnicą średniego napięcia.

Wszystkie projektowane linie kablowe układane będą w ziemi – za wyjątkiem połączeń międzypanelowych. Przed przystąpieniem do prac dokonać geodezyjnego wytyczenia tras kablowych. Kable układać bezpośrednio na dnie wykopu na głębokości 0,7m w stosunku do docelowej rzędnej terenu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwę rodzimego gruntu o grubości 15 cm przykryć folią koloru niebieskiego grubości min. 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Nie ujawnione na planach zbliżenia projektowanego kabla z innymi urządzeniami podziemnymi wykonać w przepustach karbowanych z polietylenu twardego (PEHD).

Zgodnie z wymaganiami przepisów należy wykonać odbiory robót zanikowych.

Kable na terenie elektrowni wykonać według schematów i pozostałych informacji. Połączenia stringów i przypisanie ich do inwerterów według wykonanego planu okablowania z uwzględnieniem zacienienia.

### **13. Ochrona przepięciowa**

W obiekcie należy zastosować ochronę przepięciową. Rozdzielnice RPV i RPW wyposażyć w ochronnik przepięciowy klasy B+C lub/i C.

## **14. Ochrona od porażen**

W zakresie ochrony od porażen obowiązuje samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z postanowieniami PN-HD 60364-4-41:2009.

System ochrony podstawowej (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) zapewniona jest przez podstawową izolację części czynnych oraz zastosowanie przegród lub obudów.

System ochrony przy uszkodzeniu jest zapewniony przez połączenia wyrównawcze i samoczynne wyłączanie zasilania w czasie nieprzekraczającym 0,4s. Układ sieciowy TN-S.

System ochrony uzupełniającej jest zapewniony przez zastosowanie urządzeń różnicowoprądowych (RCD) o znamionowym prądzie różnicowym 30mA. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci zastosowano uziemienie ochronne.

Jako ochronę dodatkową (ochronę przy uszkodzeniu) w sieci nn (na odcinku inwerter – rozdzielnica nn w stacji transformatorowej) zastosowano układ izolacji i kontrolę doziemienia w układzie sieci IT.

Układ kontroli stanu izolacji został opisany w pkt. 5,5.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim projektowanych urządzeń wytwórczych instalacji fotowoltaicznej realizowana jest przez zastosowanie głównych połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych. W inwerterze zainstalowany jest elektroniczny układ kontrolujący rezystancję izolacji przewodów do niego przyłączonych. Po wykonaniu pomiaru izolacji i potwierdzeniu ich prawidłowości, inwerter załączy się – realizowana jest w ten sposób funkcja ochrony przed zwarciami doziemnymi występującymi przed zaciskami AC (w kierunku strony DC systemu fotowoltaicznego).

Do ochrony przeciwprzepięciowej urządzeń elektronicznych zgodnie z normą IEC 60364-4-443. „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi” zaprojektowano system oparty na ogranicznikach przepięć, umieszczonych bezpośrednio w inwerterze (przetwornicy).

Ponadto w opracowaniu projektowym stacji zaprojektowano ochronę przeciwprzepięciową:

- po stronie nn transformatora głównego,
- w rozdzielnicy SN.

## **15. System automatyki**

### **15.1. Opis ogólny**

Oczyszczalnia ścieków w Słupsku posiada instalację automatycznego sterowania procesem oczyszczania ścieków opartą o sterowniki S7. System składa się ze sterowników głównych połączonych pierścieniowo magistralą

komunikacyjną typu Modbus TCP/IP – połączenie wykonane jest magistralą światłowodową.

W dyspozytorni obiektu zlokalizowane są dyspozytorskie stanowiska komputerowe oraz tablica synoptyczna.

W obiekcie wykonany jest system zarządzania energią oparty o powyższe sterowniki programowalne i dedykowane oprogramowanie przypisane dla poszczególnych obiektów.

#### 15.2. Włączenie systemu mikro sieci do istniejącego systemu sterowania

Projektowany system mikro sieci należy włączyć do istniejącego systemu zarządzania energią. Połączenie wykonać w stacji RSN do istniejącego switcha zainstalowanego w szafie RACK.

Połączenie fizycznie siecią Ethernet. Protokół dopuszczalny komunikacji to Modbus TCP/IP – jeśli system mikro sieci będzie obsługiwał inny protokół należy zastosować konwerter sieciowy.

Struktura systemu została przedstawiona na schemacie komunikacji.

System automatyki zostanie oparty o dedykowane sterowniki mikro sieci obsługujące natywnie funkcję „strażnika mocy” oraz zabezpieczeń dodatkowych układu.

Kontroler mikro sieci w punkcie przyłączenia – zainstalowany w dedykowanej szafce w pomieszczeniu rozdzielni RSN. Kontroler będzie sterował wyłącznikiem sprzęgającym z siecią oraz mierzył prąd oraz napięcie przed i za wyłącznikiem sprzęgającym.

Kontroler mikro sieci będzie kontrolował obiekt i będzie pełnił rolę strażnika mocy oraz zabezpieczenia od mocy zwrotnej. Sterownik będzie pełnił też rolę kontrolera mocy biernej w obiekcie. Wszelkie dane będą udostępnione protokole Modbus TCP/IP do systemu nadrzędnego SCADA i telemechaniki operatora energetycznego.

Sterownik zostanie połączony poprzez światłowodową sieć CAN z mikrokontrolerem zlokalizowanym w stacji PV. Sterownik ten kontrolować będzie elektrownię fotowoltaiczną. Wszystkie inwertery fotowoltaiczne zostaną podłączone do tego sterownika i kontrolowane będą protokole Modbus RTU.

Do wejść sterowników zostaną podłączone sygnały położenia łączników i udostępnione do systemów nadrzędnych.

W kontenerze magazynu energii zakłada się instalację dotykowego panela HMI przedstawiającego podstawowe dane o stanie systemu elektrowni PV.



Odczyt stacji pogodowej będzie realizowany w zależności od modelu, jaki będzie dostępny.

Nastawy i konfiguracja systemu zostanie wykonana na etapie rozruchu technologicznego obiektu.

### 15.3. Instalacja połączeń światłowodowych

Należy wykonać nowe połączenia światłowodowe w celu połączenia nowopowstałych obiektów PV w istniejący „ring światłowodowy”. W tym celu należy uzupełnić kanalizację teletechniczną pomiędzy obiektami oraz wykonać niezbędne połączenia światłowodowe.

1. Relacja RS7 -> RSN PV.

2. Relacja RS1N -> RSN PV3 Relacja RS1-> RS1N modyfikacja istniejącego połączenia (ułożenie nowego kabla, wykonanie nowych spawów, nowa krosownica).

Po wykonaniu powyższych zmian wpiąć nowopowstałe węzły RS1 i RSN PV w „ring światłowodowy”.

### 15.4. Wymagania systemu

Wykonawca zobowiązany jest wykonać system automatyki i zarządzania pracą farmy fotowoltaicznej ukierunkowany na osiągnięcie jej maksymalnej sprawności oraz maksymalnej wydajności produkcyjnej wytwarzania energii elektrycznej w dopasowaniu do obciążenia w trybie Autoproducenta z blokadą wprowadzania nadwyżek energii do sieci OSD.

W tym celu zastosowany zostanie dedykowany algorytm sterowania poprzez oprogramowanie mikrokontrolera obiektowego do obsługi, wysterowania, pozyskania sygnałów statusowych z urządzeń farmy fotowoltaicznej:

- inwerterów i danych z paneli fotowoltaicznych,
- stacji pogodowej, czujników i przetworników natężenia promieniowania słonecznego, temperatury,
- sterowania wydajnością inwerterów,
- wysterowania urządzeń elektroenergetycznych,
- pozyskania danych pomiarowych z elektroenergetycznych.

## 16. **System SCADA**

### 16.1. Opis ogólny

Oprogramowanie SCADA (zamawiający przez SCADA rozumie wszystkie posiadane systemy służące do zarządzania i akwizycji danych) należy rozbudować o wszystkie projektowane nowe i modernizowane elementy. W oprogramowaniu należy uwzględnić dane pomiarowe ze wszystkich liczników

energii elektrycznej oraz statusy pracy urządzeń. Dane z odczytu tych urządzeń wprowadzić do systemu SCADA w sposób analogiczny jak w obecnej sytuacji. Program musi umożliwiać generowanie raportów dla każdego generatora PV i magazynu energii. Szczegółowa forma i treść raportów uzgodnić na etapie realizacji.

Standard wykonania musi zostać wykonany z godnie ze stanem obecnym w formie uzgodnionej z zamawiającym. Wszystkie maski i stacyjki systemowe muszą zostać wstępnie uzgodnione z przedstawicielem Zamawiającego przed rozpoczęciem wykonania głównej części programu.

Wykonawca ma przekazać programy źródłowe oprogramowania SCADA, paneli, sterowników itd, oraz przekazać hasła oraz prawa autorskiego wykonanego kodu.

W wizualizacji należy ująć wszystkie punkty pomiaru energii elektrycznej (plus moce, prądy itd.) - istniejące jak i projektowane. Ponadto w systemie uwzględnić punkty pomiaru energii cieplnej istniejących i nowych elementów mających służyć do rozliczeń w ramach klastra energii - istniejące jak i projektowane. System wizualizacyjny musi być jednolity (wykonany na takich samych zasadach jak obecnie pracujący) ze stosowanym obecnie w Spółce i włączony do istniejącej sieci automatyki. Wykonawca robót dostarczy Zamawiającemu kompletne oprogramowanie źródłowe, zaopatrzone w stosowne komentarze opisujące szczegółowo program wraz z niezbędnym oprogramowaniem narzędziowym, umożliwiającym modyfikowanie dostarczonego kodu źródłowego. W celu wykonania prac wykonawca uzyska dostęp do maszyny wirtualnej Hyper-V, na której zainstaluje niezbędne dla niego oprogramowanie narzędziowe. Z maszyny tej będzie prowadził wszystkie prace. Wykonawca dopełni obowiązku związanego z licencjami oprogramowania narzędziowego i spełnienia wszelkich wymogów tych licencji.

Wykonawca robót wykona niezbędne elementy infrastruktury teleinformatycznej. W oparciu o wyżej wymienianą technologię wirtualną dostawca zmodyfikuje istniejące systemy wizualizacji. Zakres robót, archiwizowanych danych oraz sposób ich raportowania wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

Główne funkcje informatycznego systemu nadzoru pracy farmy to:

- akwizycja danych,
- pełna wizualizacja farmy z układem elektroenergetycznym zarówno w zakresie mocy i energii wytwarzanej jak i pobieranej przez zakład wraz z charakterystycznymi współczynnikami mocy,
- odwzorowanie wszystkich statusów pracy urządzeń,
- moduł logowania zdarzeń awaryjnych,
- moduł analizy i bilansowania energii, parametrów energetycznych i środowiskowych,
- archiwizacja danych,



- raportowanie danych,
- przygotowanie raportów do rozliczeń dla jednostek zewnętrznych i sprawozdawczości.

Sieć Ethernet będzie wydzielona przez służby zamawiającego jako wydzielony VLAN i zastosowane zostaną adresy IP z puli przydzielonej przez Zamawiającego. Całą sieć musi spełniać wymogi bezpieczeństwa oraz mieć możliwość zdalnej korekty i serwisu – funkcjonalność ta zostanie uzgodniona z zamawiającym.

System informatyczny będzie obejmował działaniem wszystkie aktywne elementy elektrowni fotowoltaicznej oraz związane z nią układy elektroenergetyczne.

System będzie realizować również funkcje sterowania pracą farmy w sposób automatyczny w ramach możliwych do parametryzacji ograniczeń produkcyjnych oraz ręczny przez operatora w oparciu i na podstawie wizualizowanych danych procesowych również z ograniczeniem do parametrów brzegowych.

System będzie umożliwiać dokonanie oceny stopnia obniżenia sprawności paneli fotowoltaicznych w celu weryfikacji tego parametru w odniesieniu do gwarantowanych w DTR naturalnych spadków

#### 16.2. Analiza danych

System ma umożliwiać Zamawiającemu wykonywanie analiz produkcyjnych farmy fotowoltaicznej lokalnie a także zdalne prezentowanie wykresów z dowolnego przedziału czasowego dowolnie wybranej, charakterystycznej wielkości fizycznej spośród gromadzonych danych farmy fotowoltaicznej i obiektu macierzystego w zakresie Inwestycji:

- system będzie prezentować wykresy czasowe jednej i kilku dowolnie zestawionych zmiennych na jednym wykresie w celu szybkiej identyfikacji zależności pomiędzy nimi i ich wpływu na wielkość produkcji energii,
- system będzie umożliwiać eksport prezentowanych danych w formie dokumentu pdf, xls (xlsx, csv) do dalszej analizy i gromadzenia dokumentacji papierowej,
- system będzie umożliwiać proste parametryzowanie kolorystyki prezentowanych zmiennych na wykresach oraz tytułowanie wykresów,
- system będzie umożliwić m.in. prezentowanie wartości podczas prowadzenia kursora nad linią trendu.

### 16.3. Raportowanie

Moduł raportowania produkcji farmy fotowoltaicznej będzie charakteryzował się funkcjonalnością:

- prezentowanie generowanego Raportu będzie realizowane w trybie lokalnym i zdalnym (poprzez zabezpieczone łącze internetowe),
- raport produkcyjny farmy PV musi obejmować istotne parametry w zakresie eksploatacyjnym oraz rozliczeniowym.

Wzór dokumentu raportowego zostanie zaproponowany przez Wykonawcę i wypracowany wg potrzeb Inwestora.

#### Wymagania dotyczące treści raportu.

Wymagane jest, aby raport był tworzony według dowolnie wybranych zakresów czasowych oraz standardowo, według zakresów kalendarzowych - dzień (godziny), miesiąc(dni), rok(miesiące).

Dokument raportowy musi być czytelny i uporządkowany, zaopatrzony w informację o zakresie czasowym i co najmniej prezentować:

- informacje o ilości energii wytworzonej, pobranej, zapotrzebowanej,
- dane w układzie dziennym (godzinowe),
- dane w układzie miesięcznym (dienne),
- dane w układzie rocznym (miesięczne),
- informacje dotyczące warunków pogodowych, w tym natężenie promieniowania słonecznego,
- udział procentowy energii wytworzonej do zapotrzebowanej w układzie dziennym miesięcznym i rocznym,
- wyliczone straty produkcyjne wynikające z mniejszego niż zakładane obciążenia w sieci zakładowej,
- moc elektryczną osiąganą przez farmę i zapotrzebowaną z OSD.

Wykonawca przyjmie i zrealizuje format i zakres danych do raportowania według sugestii Inwestora w celu wypracowania optymalnego zakresu danych uznanych za niezbędne. Konieczne jest przedstawienie przez Inwestora wzoru takiego dokumentu, jaki ma być przygotowany w systemie.

Wymagane jest, aby dokument raportowy mógł być eksportowany do formatu pdf oraz xls.

### 16.4. Stanowisko dyspozytorskie

**Nie wymaga się zmian w stanowiskach i hardware Inwestora**

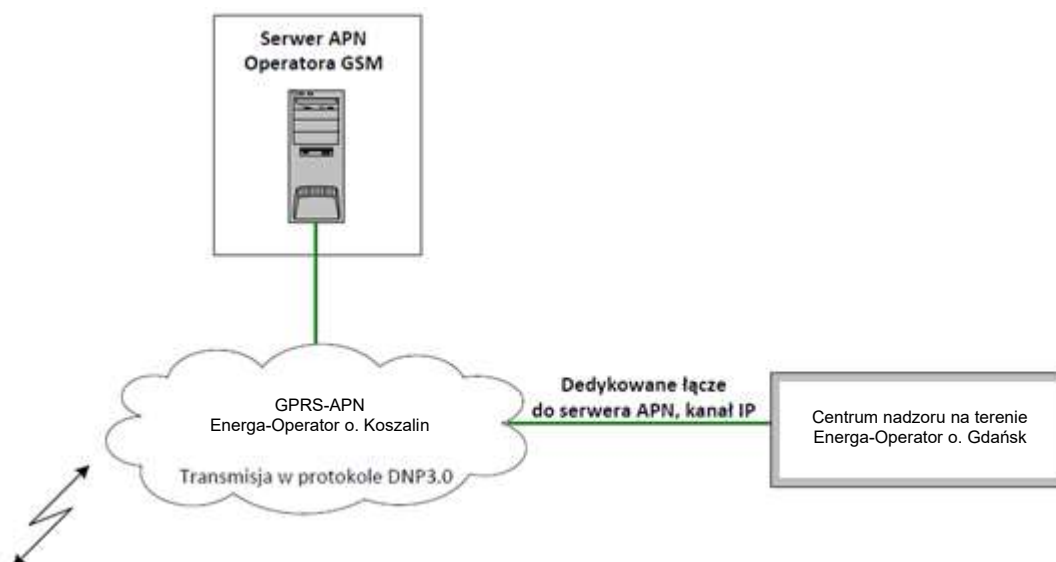
## 17. Telemechanika

### 17.1. Opis ogólny

W obiekcie w budynku generatorów gazowych jest zainstalowana szafka telemechaniki SO-4G oznaczona jako TM. Szafka będzie wyposażona układ buforowego zasilania napięciem 24VDC i sterownik telemechaniki SO-52v21 (24ST, 64SY).

Do sterownika poprzez sieć Ethernet i protokół Modbus TCP/IP wprowadzić wymagane przez warunki przyłączeniowe sygnały kontrolujące i sterujące.

**Uwaga: Dane adresowe w protokole DNP3.0 określić na etapie realizacji i uzgodnić z operatorem systemu.**



**Rysunek 2. Projekt systemu komunikacji z routerem**

Zostanie uzupełnione po otrzymaniu warunków przyłączenia z ENERGA OPERATOR SA.

### 16.2. Uwagi do instalacji telemechaniki

Wykonanie instalacji odbywa się na podstawie informacji otrzymanych 10 dni przed realizacją

- zatwierdzona przez Energa-Operator o. Koszalin lista sygnałów pozyskiwanych z urządzeń i przesyłanych do ośrodków nadrzędnych wraz z indeksami obiektów wynikającymi z konfiguracji urządzeń i przypisanych im odpowiednich sygnałów, a także innymi informacjami niezbędnymi do nawiązania komunikacji z systemem nadrzędnym i akwizycją danych w tym systemie,
- numery i nazwy stacji,

- numery, nazwy i kierunki pól,
- schematy jednokreskowe stacji,
- umiejscowienie stacji w stosunku do istniejących już obiektów elektroenergetycznych w sieci SN, karty SIM przekazane przez Energa-Operator.

## **18. Zabezpieczenia dodatkowe**

### **17.1. Nastawy zabezpieczeń dodatkowych**

Układ będzie wyposażony w system zabezpieczeń dodatkowych rozproszonych zgodny z wymaganiami warunków przyłączenia i instrukcji IREISD.

Logika działania zabezpieczeń dodatkowych polega na podaniu sygnału wyłącz na wyłącznik sprzęgający z siecią.

Zostanie uzupełnione po otrzymaniu warunków przyłączenia z ENERGA OPERATOR SA.

## **19. Bezpieczeństwo pożarowe**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r., nr 109, poz.719 – z późn. zm.) nie zachodzi konieczność zapewnienia i wdrożenia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla planowanej farmy fotowoltaicznej – obiekt nie stanowi strefy zagrożenia wybuchem, nie występuje strefa pożarowa. Obiekt nie wymaga oznakowania pożarowego.

## **20. Uwagi końcowe**

1. Przy wykonywaniu instalacji należy zachować koordynację z pozostałymi instalacjami budynku.
2. Zaproponowane urządzenia i elementy systemu można zastąpić innymi, innych producentów o parametrach nie gorszych od zaproponowanych w projekcie. Wszelkie zmiany muszą być akceptowane przez projektanta.
3. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
4. Wszystkie stosowane materiały muszą być dopuszczone do stosowania w Polsce i spełniać wszystkie wymagane przepisy.
5. Wykonawca zobowiązany jest do posiadania wszystkich wymaganych przepisami prawa uprawnień, zaświadczeń i certyfikatów

poświadczających o tym, że jest on przeszkolony i przygotowany do wykonania wszystkich prac ujętych w całym zakresie.

6. Przed przystąpieniem do prac oferent/wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z pełną dokumentacją projektową. Opis techniczny, rysunki i schematy, które zawarto w dokumentacji projektowej stanowią integralną całość i wzajemnie się uzupełniają. Wszystkie elementy, które przedstawiono w opisie technicznym, a nie przedstawiono w części rysunkowej lub odwrotnie nawzajem się uzupełniają.
7. Wszystkie wykonywane prace oraz zaproponowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty tak, aby spełnić obowiązujące przepisy.
8. Do zakresu prac wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji według obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez inwestora przedstawiciela. Do wykonanych prac wykonawca powinien również załączyć deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą dokumentacją.
9. Wszelkie zmiany wykonane na budowie należy nanosić na dokumentację wykonawczą kolorem czerwonym.

## 21. Zestawienie materiałów

### SYSTEM FOTOWOLTAICZNY

Lp.	Materiał	Ilość	Jm.
1.	Panel fotowoltaiczny 450 W	3508	szt.
2.	Inwerter fotowoltaiczny 125 kVA	12	szt.
3.	Złącze kablowe PV wg zestawienia zgodnie z częścią graficzną	4	kpl.
4.	Przewód połączeń solarnych PV 1000VDC 1x4mm <sup>2</sup> (zależne od sposobu połączeń)	10,3	km
5.	Konstrukcja pod falowniki	12	kpl.
6.	System konstrukcyjny pod panele fotowoltaiczne	1	kpl
7.	kabel YKY 3x35/16mm <sup>2</sup>	505	m
8.	kabel YKY 3x240/50mm <sup>2</sup>	400	m
9.	rura ochronna RHDPEks Ø50	367	m
10.	rura ochronna RHDPEks Ø110	86	m

## STACJA TRANSFORMATOROWA

Lp.	Materiał	Ilość	Jm.
1.	Prefabrykowany budynek stacji	1	kpl.
2.	Transformator 630 kVA, 15,75/0,4 kV, Dyn5	1	kpl.
3.	Transformator 2000 kVA, 15,75/0,8 kV, Dyn5	1	kpl.
4.	Rozdzielnica SN zgodnie ze schematem rozdzielnic S03	1	kpl.
5.	Rozdzielnica RPW	1	kpl.
6.	Rozdzielnica PV	1	kpl.
7.	Tablica licznikowa	1	kpl.
8.	Szafa AKPiA	1	kpl.
9.	Szafa RACK	1	kpl.
10.	Zestaw gniazd remontowych	1	kpl.

## MAGAZYN ENERGII

Lp.	Materiał	Ilość	Jm.
1.	Kontenery magazynu energii z wyposażeniem zgodnie z rys. R02	1	kpl.

## UZIEMIENIE

Lp.	Materiał	Ilość	Jm.
1.	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	765	m

## POZOSTAŁE

Lp.	Materiał	Ilość	Jm.
1.	Studnia teletechniczna SKR-2	1	kpl.
2.	Kabel XRUHAKXS 1x120/50mm <sup>2</sup>	25	m
3.	Mufa kablowa 1x120mm <sup>2</sup>	3	kpl.
4.	Rura osłonowa RHDPEp 160	52	m
5.	Aparaty i urządzenia dla modernizacji istniejącej rozdzielnic SN oraz układu pomiarowego – wg. schematu S02 i S05	1	kpl.
6.	Kontrolery mikrosieci zgodnie z rys. S04	3	kpl.

Uwaga: zestawienie ma charakter poglądowy i sposób wykonania prac ma wpływ na ilość użytych materiałów. Zestawienie nie stanowi listy zamówienia towarów. Każdorazowo ilości urządzeń aparatów oraz długości przewodów należy zweryfikować ze stanem aktualnym na placu budowy.

Opracował:



mgr inż. Bartłomiej Zosiuk

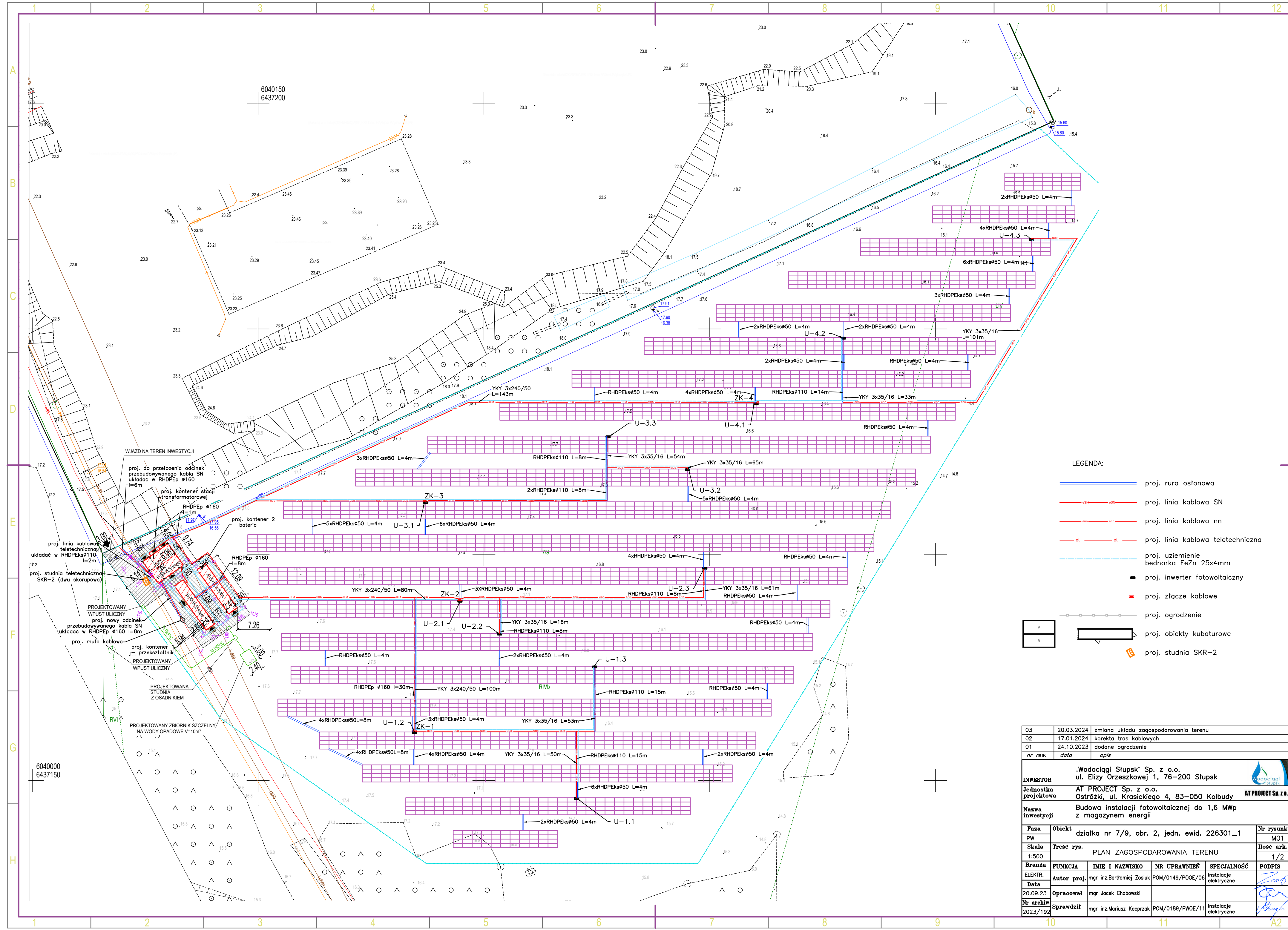
## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. M01 - Plan zagospodarowania terenu
2. R01 - Stacja transformatorowa
3. R02 – Magazyn energii
4. R03 – Konstrukcja PV
5. R04 – Złącze kablowe
6. R05 – Zestaw gniazd remontowych
7. S01 - Schemat zasilania
8. S02 - Schemat modernizowanego układu pomiarowego
9. S03 - Schemat jednokreskowy projektowanej rozdzielnicy SN
10. S04 - Schemat komunikacji i systemu PMS
11. S05 – Schemat instalacji mikrokontrolera sieci istniejącej rozdzielnicy SN
12. S06 - Schemat przebudowy kabla SN

## **III. ZAŁĄCZNIKI**

1. Z01 – uprawnienia
2. Z02 - symulacja produkcji energii
3. Z03 - karta paneli fotowoltaicznych.
4. Z04 - karta inwerterów fotowoltaicznych.



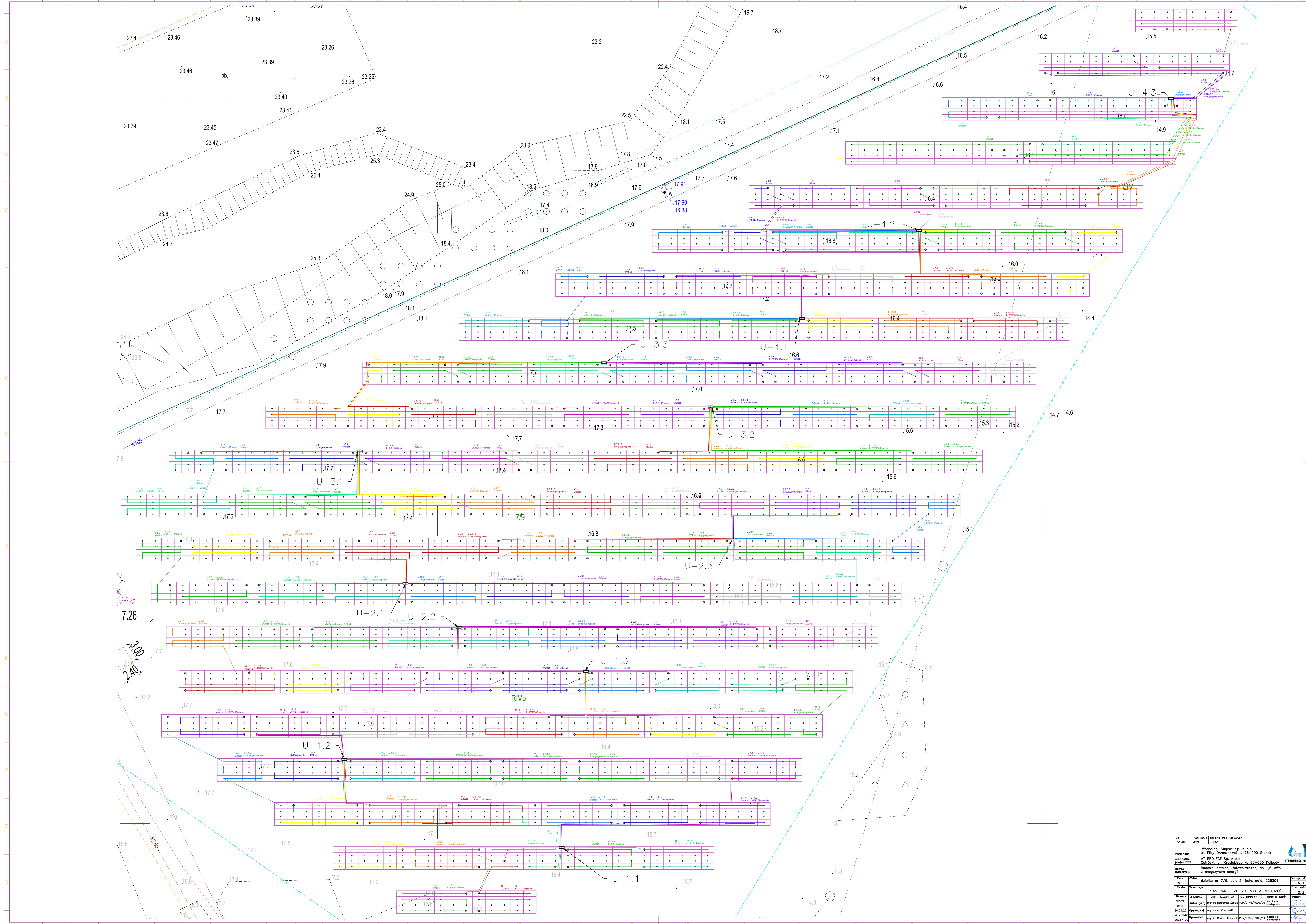


LEGENDA:

- proj. rura osłonowa
- proj. linia kablowa SN
- proj. linia kablowa nn
- proj. linia kablowa teletechniczna
- proj. uziemienie
- proj. inwerter fotowoltaiczny
- proj. złącze kablowe
- proj. ogrodzenie
- proj. obiekty kubaturowe
- proj. studnia SKR-2

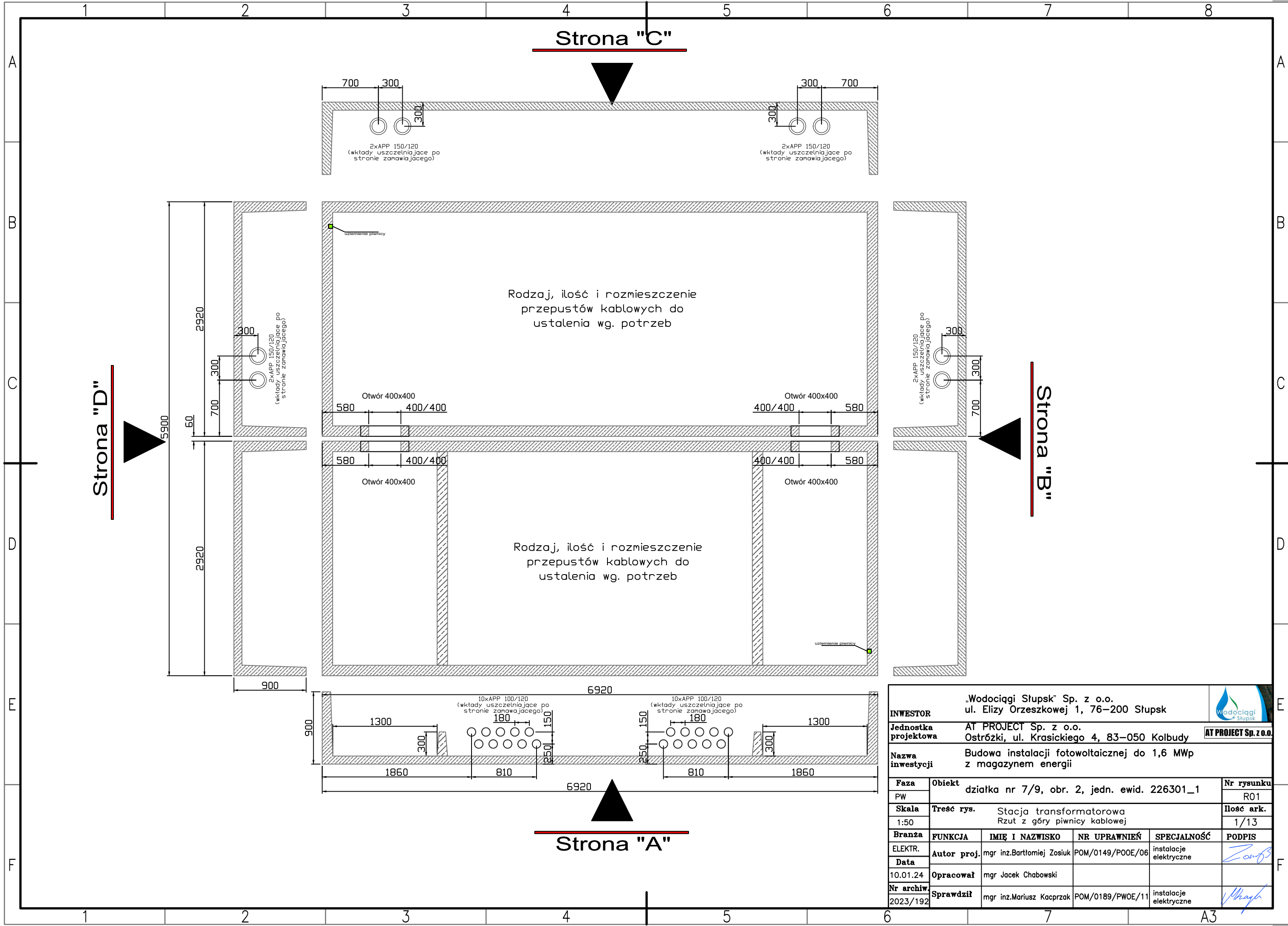
03	20.03.2024	zmiana układu zagospodarowania terenu
02	17.01.2024	korekta tras kablowych
01	24.10.2023	dobudowa ogrodzenia
nr rew.	data	opis
INWESTOR		
„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elżby Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk		
Jednostka projektowa		
AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83-050 Kolbudy		
Nazwa inwestycji		
Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii		
Faza	Obiekt	Nr rysunku
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1	M01
Skala	Treść rys.	Ilość ark.
1:500	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1/2
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski
20.09.23	Sprawił	mgr inż. Mariusz Kacprzak
Nr archiw.		
2023/192		


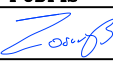



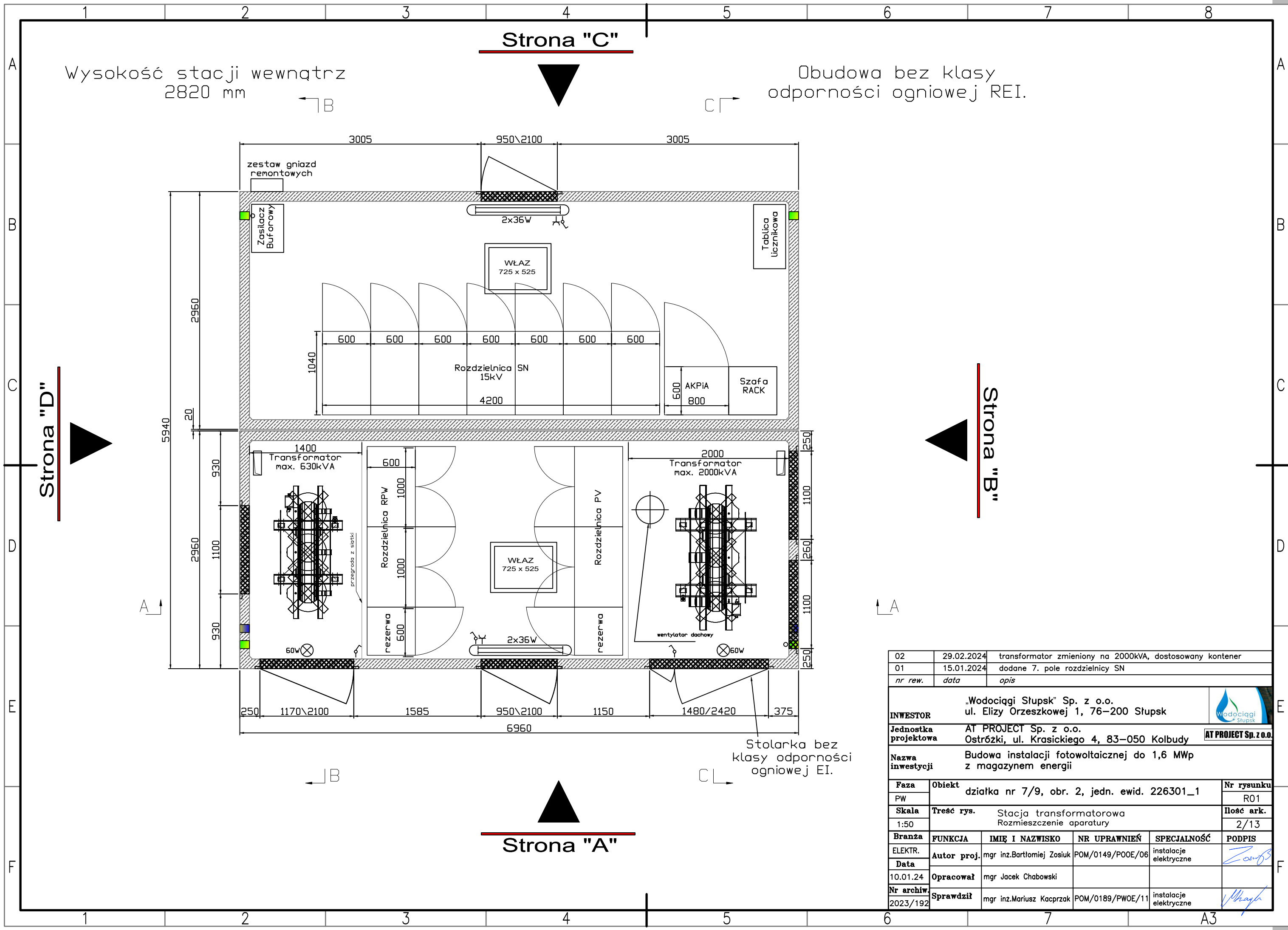





01	17.01.2024	skorzysta firma kablowych
nr rzy.	data	opis
Włodowicz Słupsk Sp. z o.o.		
ul. Elzy Orzeszowskiej 1, 76-200 Słupsk		
Firma		
AT PROJEKT Sp. z o.o.		
ul. Główna 4, 83-200 Kalisz		
Firma		
Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp		
z magazynem energii		
01	17.01.2024	skorzysta firma kablowych
nr rzy.	data	opis
Włodowicz Słupsk Sp. z o.o.		
ul. Elzy Orzeszowskiej 1, 76-200 Słupsk		
Firma		
AT PROJEKT Sp. z o.o.		
ul. Główna 4, 83-200 Kalisz		
Firma		
Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp		
z magazynem energii		
01	17.01.2024	skorzysta firma kablowych
nr rzy.	data	opis
Włodowicz Słupsk Sp. z o.o.		
ul. Elzy Orzeszowskiej 1, 76-200 Słupsk		
Firma		
AT PROJEKT Sp. z o.o.		
ul. Główna 4, 83-200 Kalisz		
Firma		
Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp		
z magazynem energii		





INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy		AT PROJECT Sp. z o.o.	
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt			Nr rysunku	
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			R01	
Skala	Treść rys.			Ilość ark.	
1:50	Stacja transformatorowa Rzut z góry piwnicy kablowej			1/13	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					

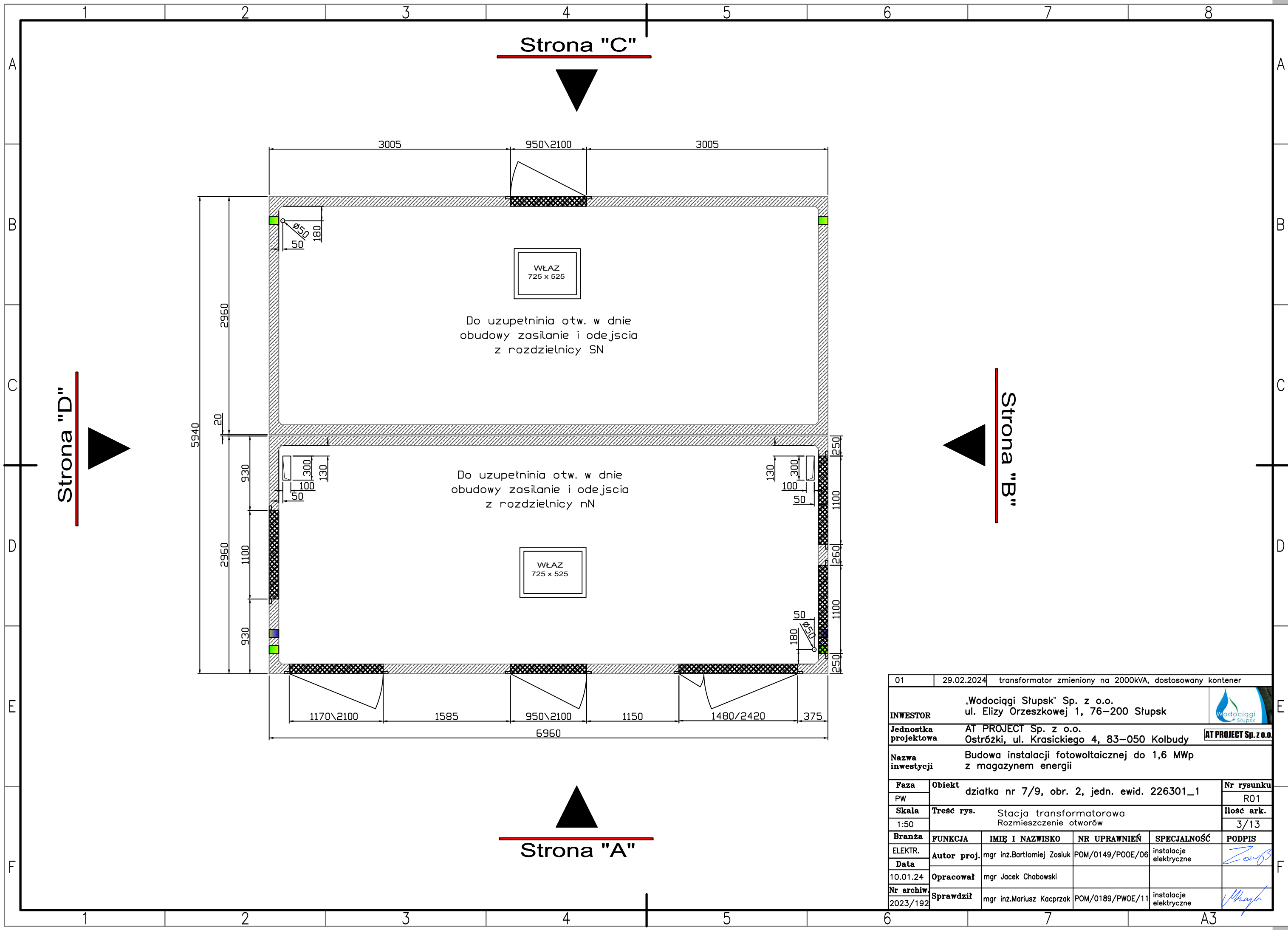





02	29.02.2024	transformator zmieniony na 2000kVA, dostosowany kontener			
01	15.01.2024	dodane 7. pole rozdzielnic SN			
nr rew.	data	opis			
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			Nr rysunku
PW					R01
Skala	Treść rys.	Stacja transformatorowa Rozmieszczenie aparatury			Ilość ark.
1:50					2/13
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne	
2023/192					

6

7

A3

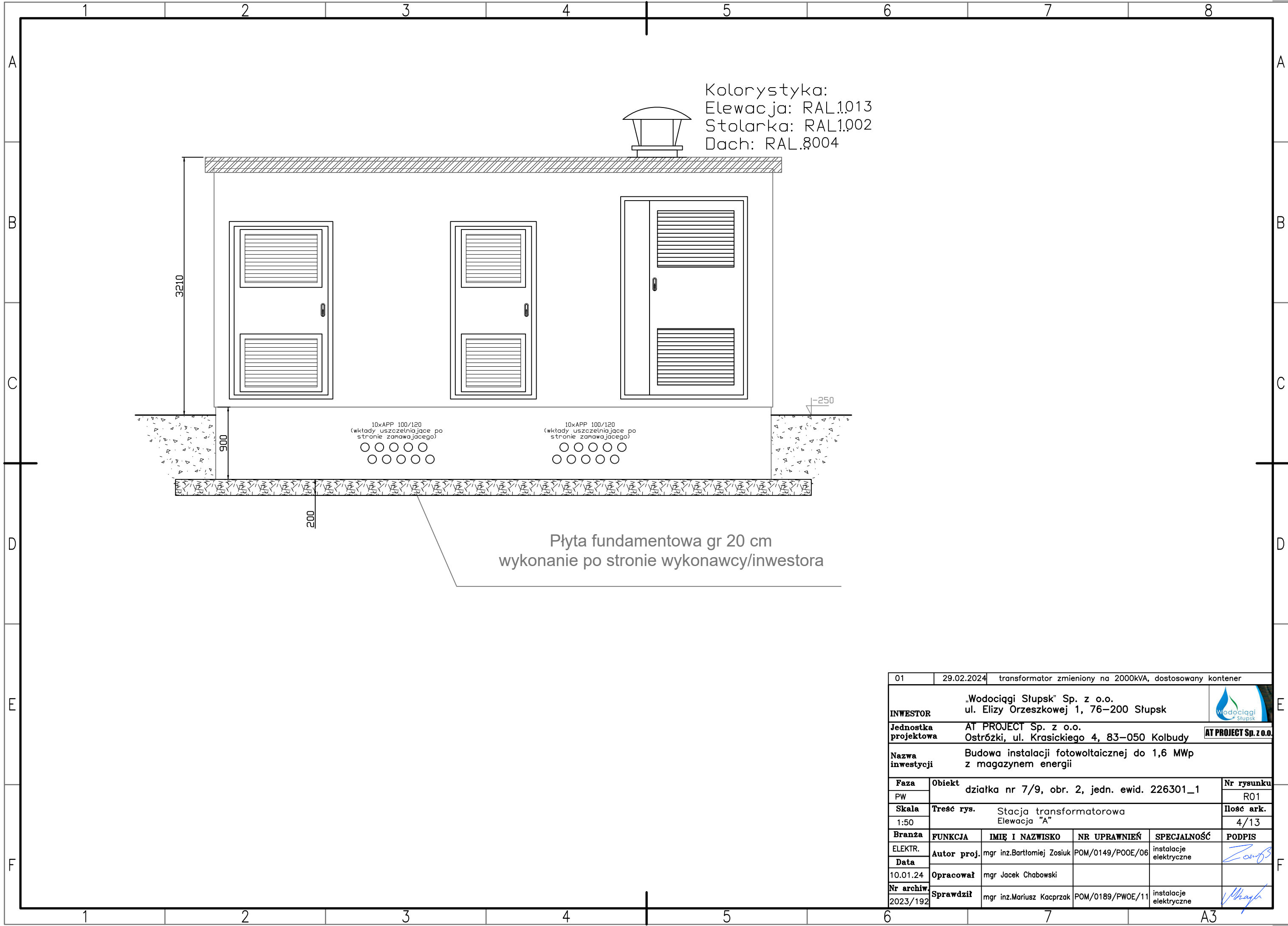





01	29.02.2024	transformator zmieniony na 2000kVA, dostosowany kontener			
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt				Nr rysunku
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1				R01
Skala	Treść rys. Stacja transformatorowa				Ilość ark.
1:50	Rozmieszczenie otworów				3/13
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż. Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne	
2023/192					

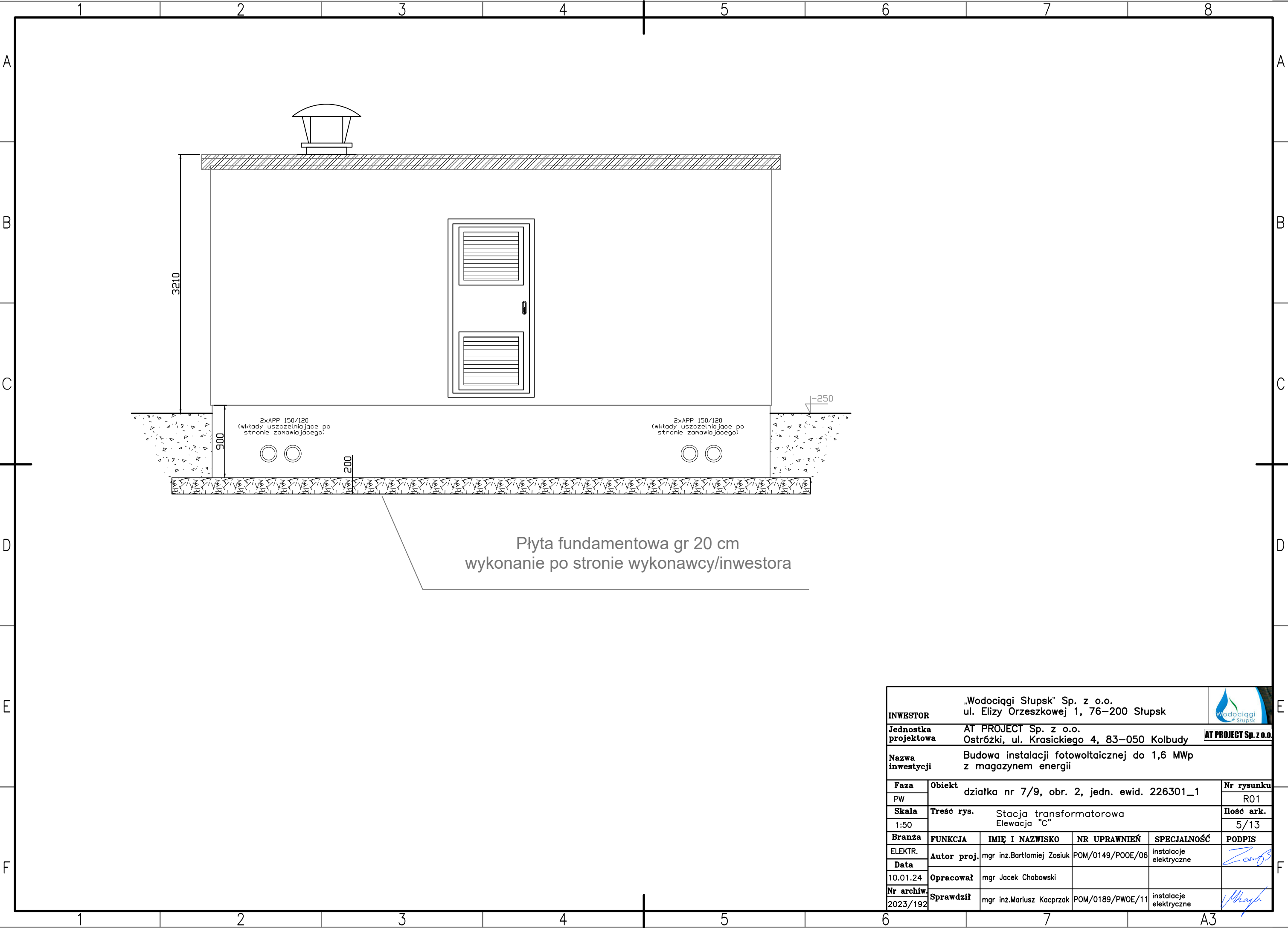
6




7

A3

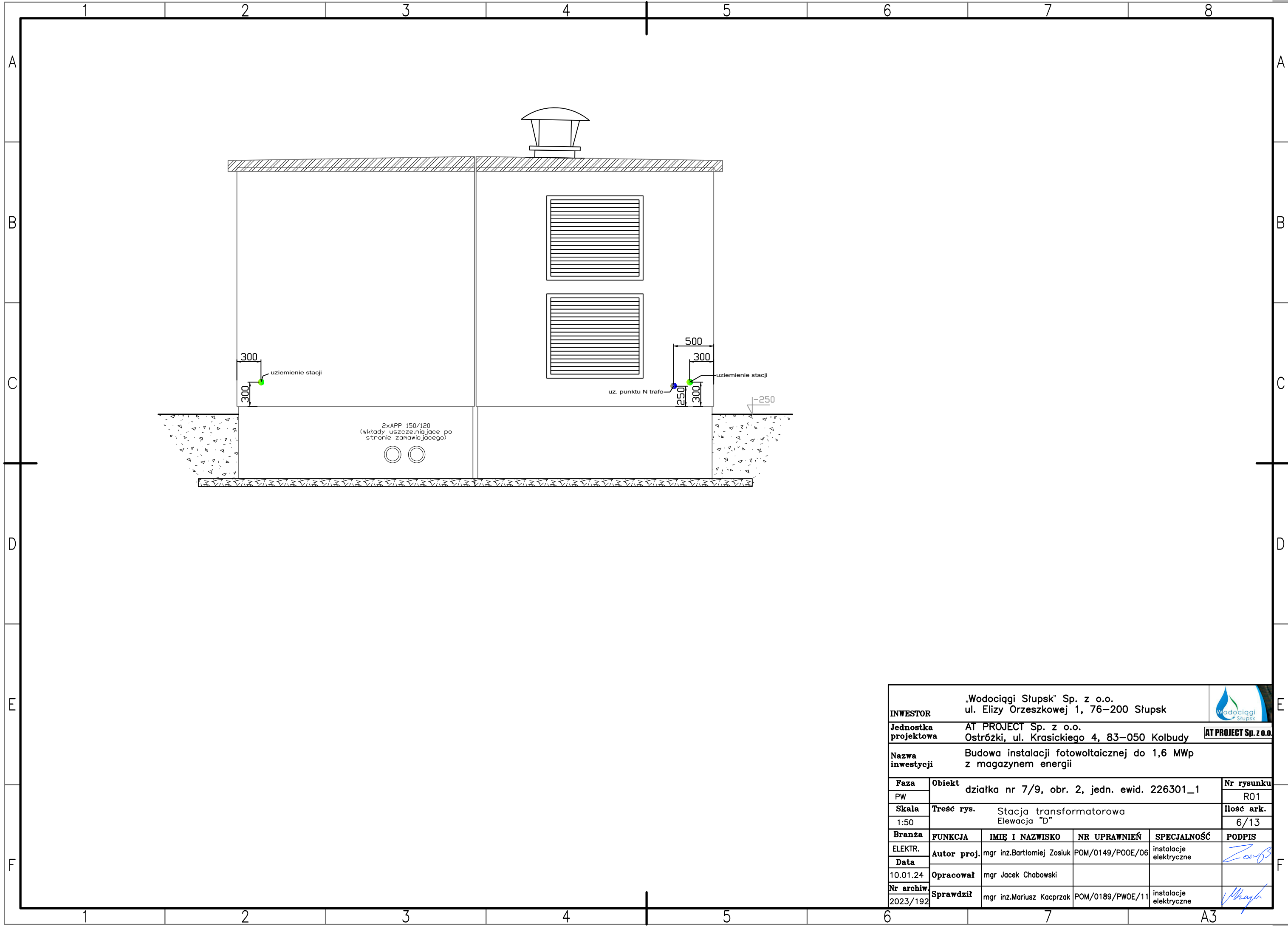





01	29.02.2024	transformator zmieniony na 2000kVA, dostosowany kontener				
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk				
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy				AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii				
Faza	Obiekt działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1					Nr rysunku
PW						R01
Skala	Treść rys. Stacja transformatorowa					Ilość ark.
1:50	Elewacja „A”					4/13
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne		
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski				
10.01.24						
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne		
2023/192						

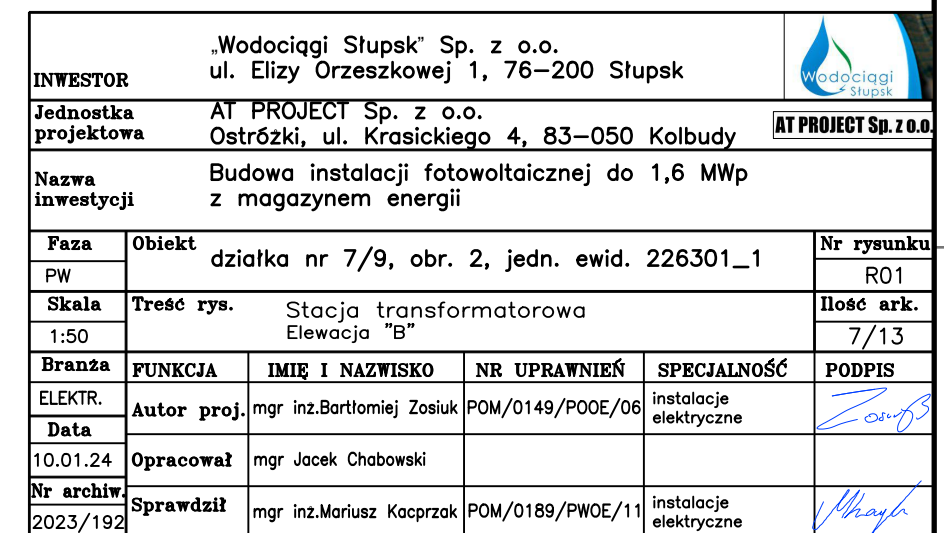


INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk				
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy				AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii				
Faza	Obiekt				Nr rysunku	
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1				R01	
Skala	Treść rys. Stacja transformatorowa				Ilość ark.	
1:50	Elewacja "C"				5/13	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne		
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski				
10.01.24						
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne		
2023/192						

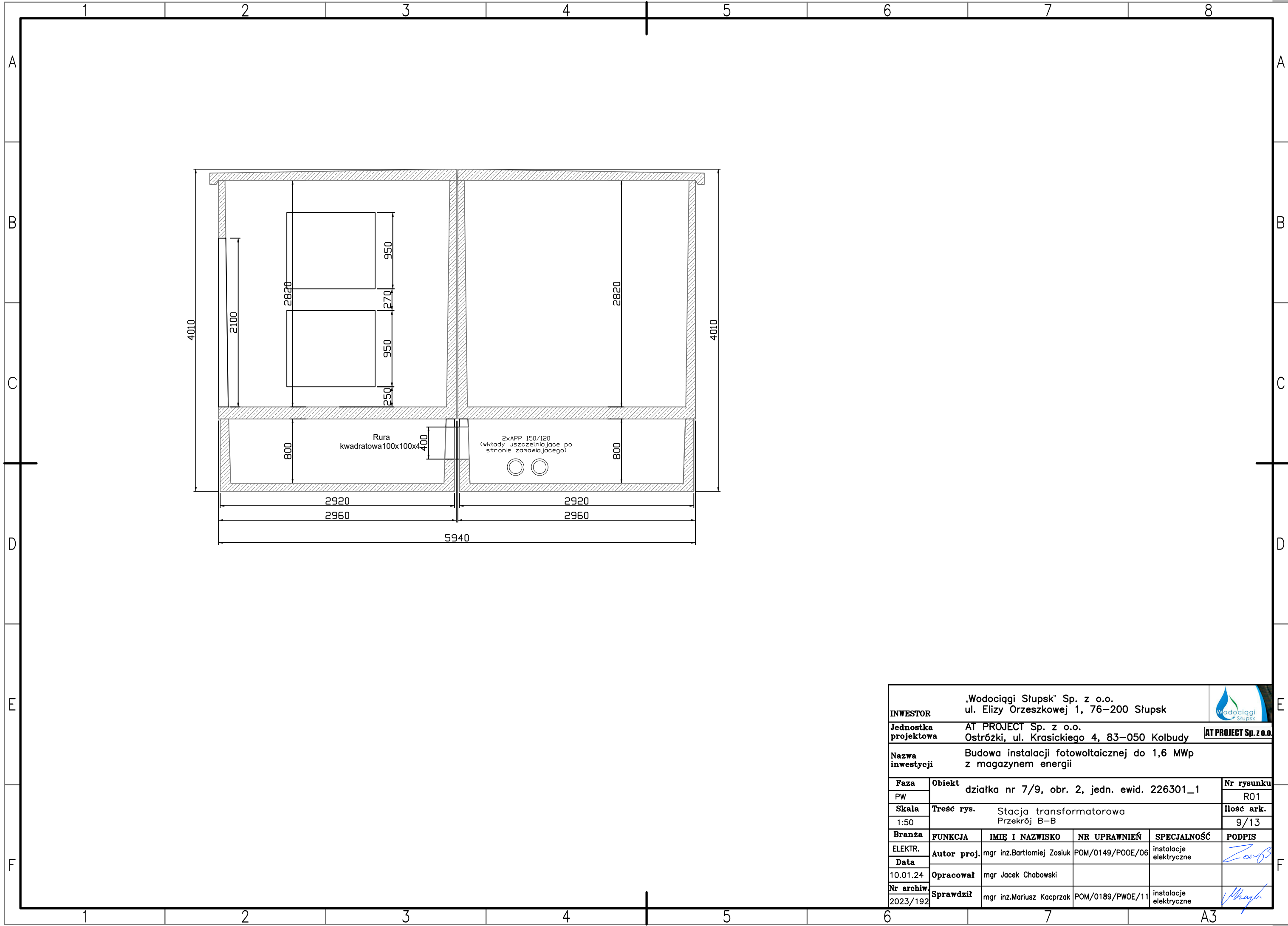







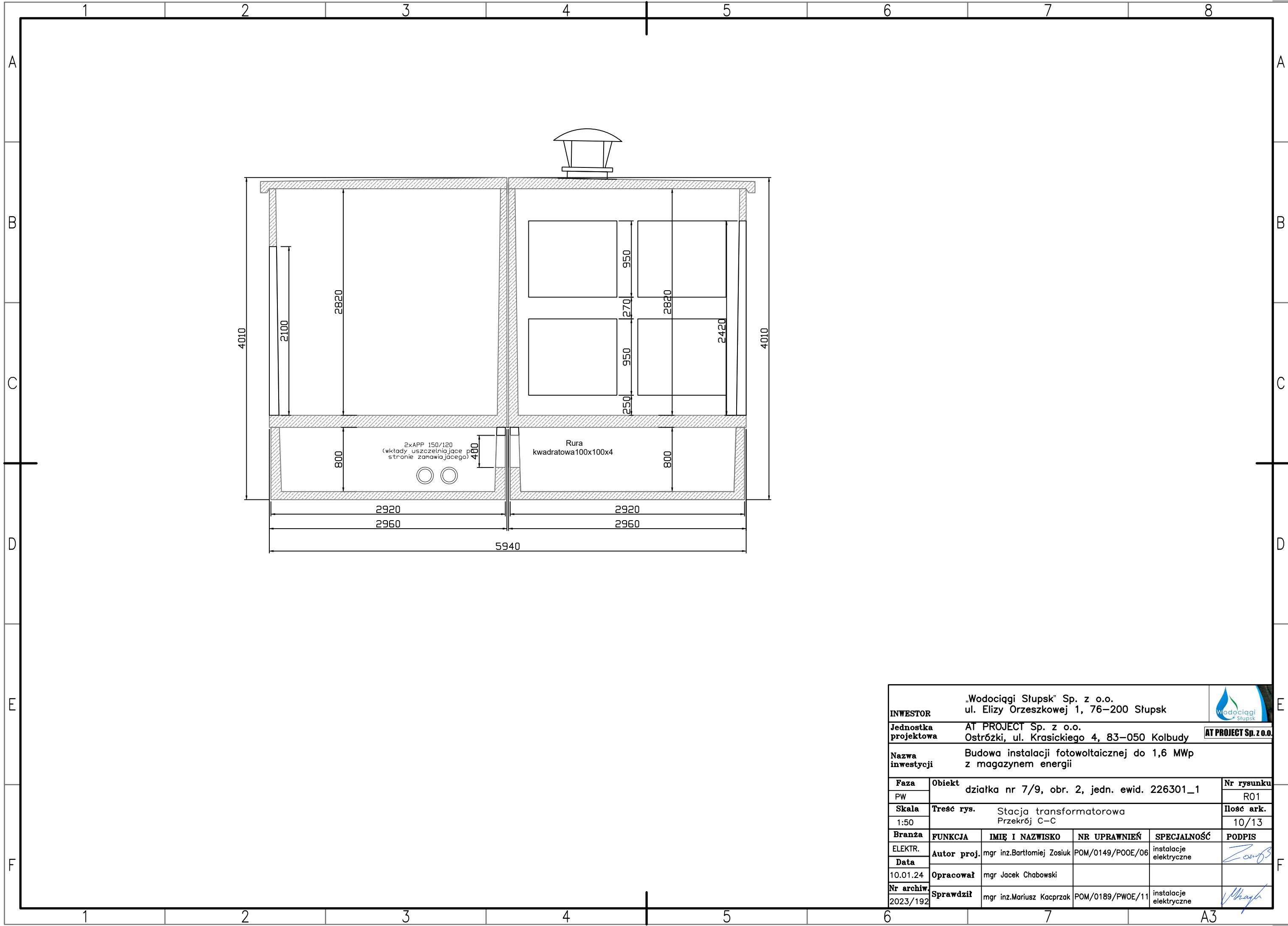
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			Nr rysunku	
PW				R01	
Skala	Treść rys. Stacja transformatorowa			Ilość ark.	
1:50	Elewacja "D"			6/13	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne	
2023/192					






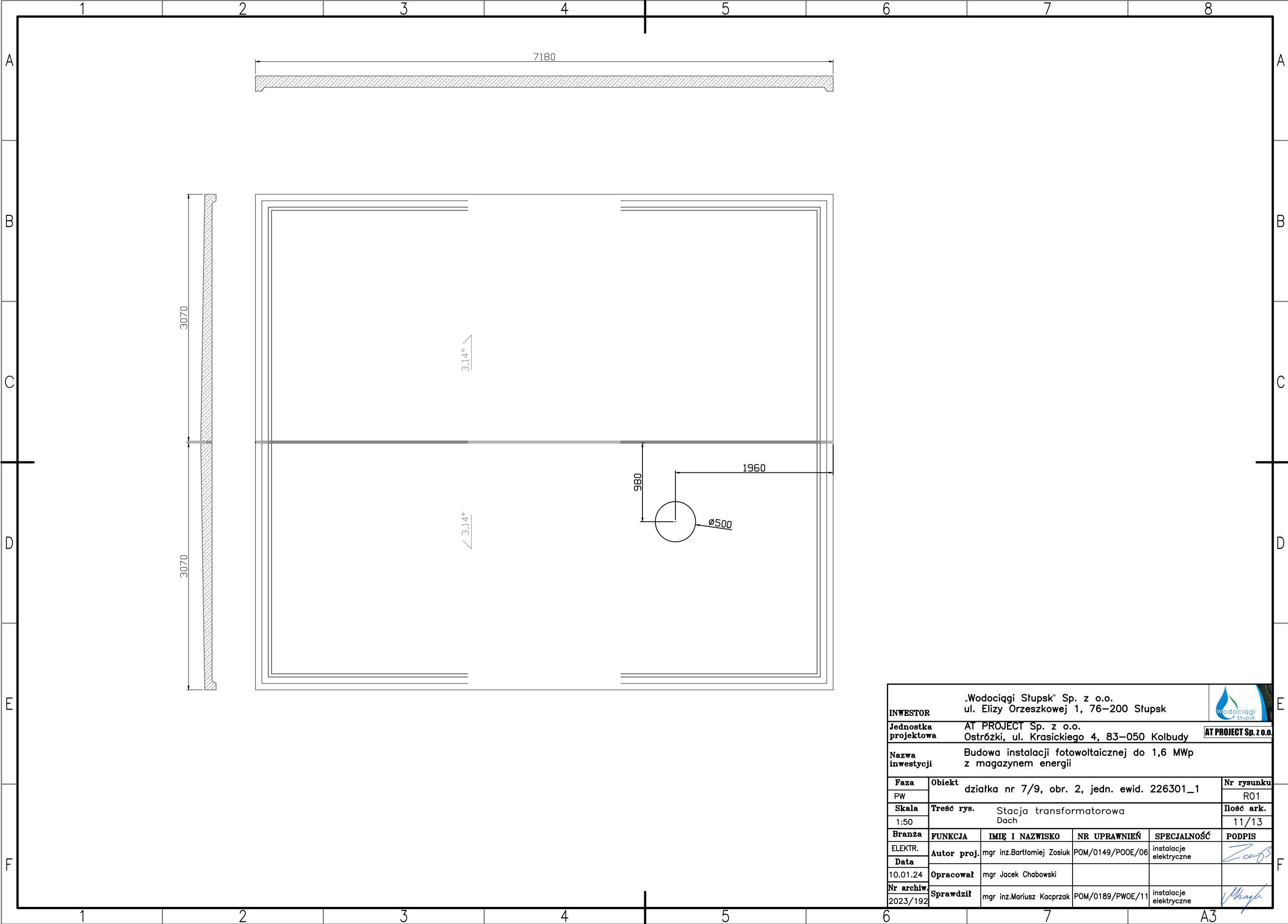







INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy		AT PROJECT Sp. z o.o.	
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt			Nr rysunku	
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			R01	
Skala	Treść rys.			Ilość ark.	
1:50	Stacja transformatorowa Przekrój B–B			9/13	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					

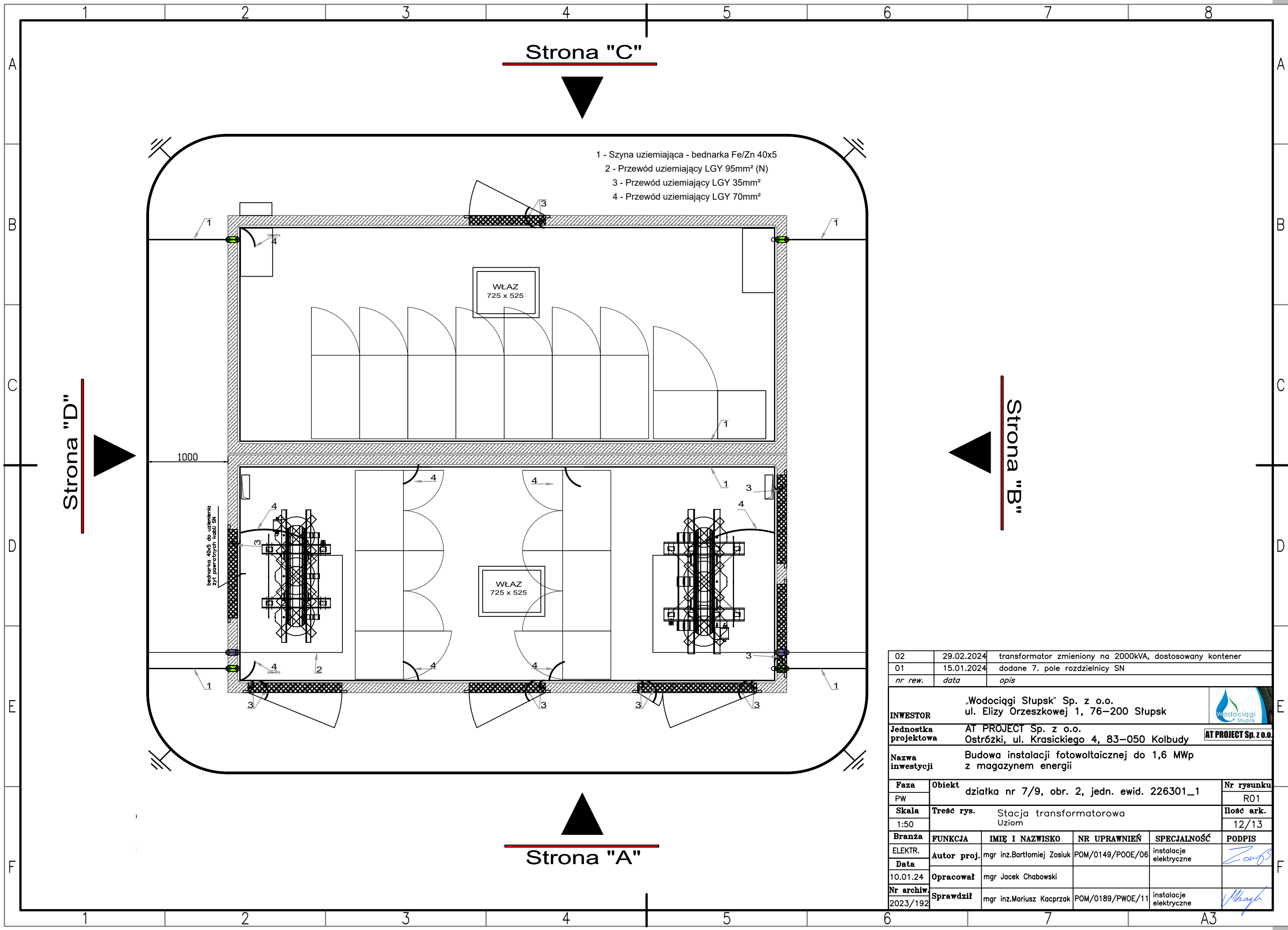


INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy		AT PROJECT Sp. z o.o.	
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt			Nr rysunku	
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			R01	
Skala	Treść rys.			Ilość ark.	
1:50	Stacja transformatorowa Przekrój C–C			10/13	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					

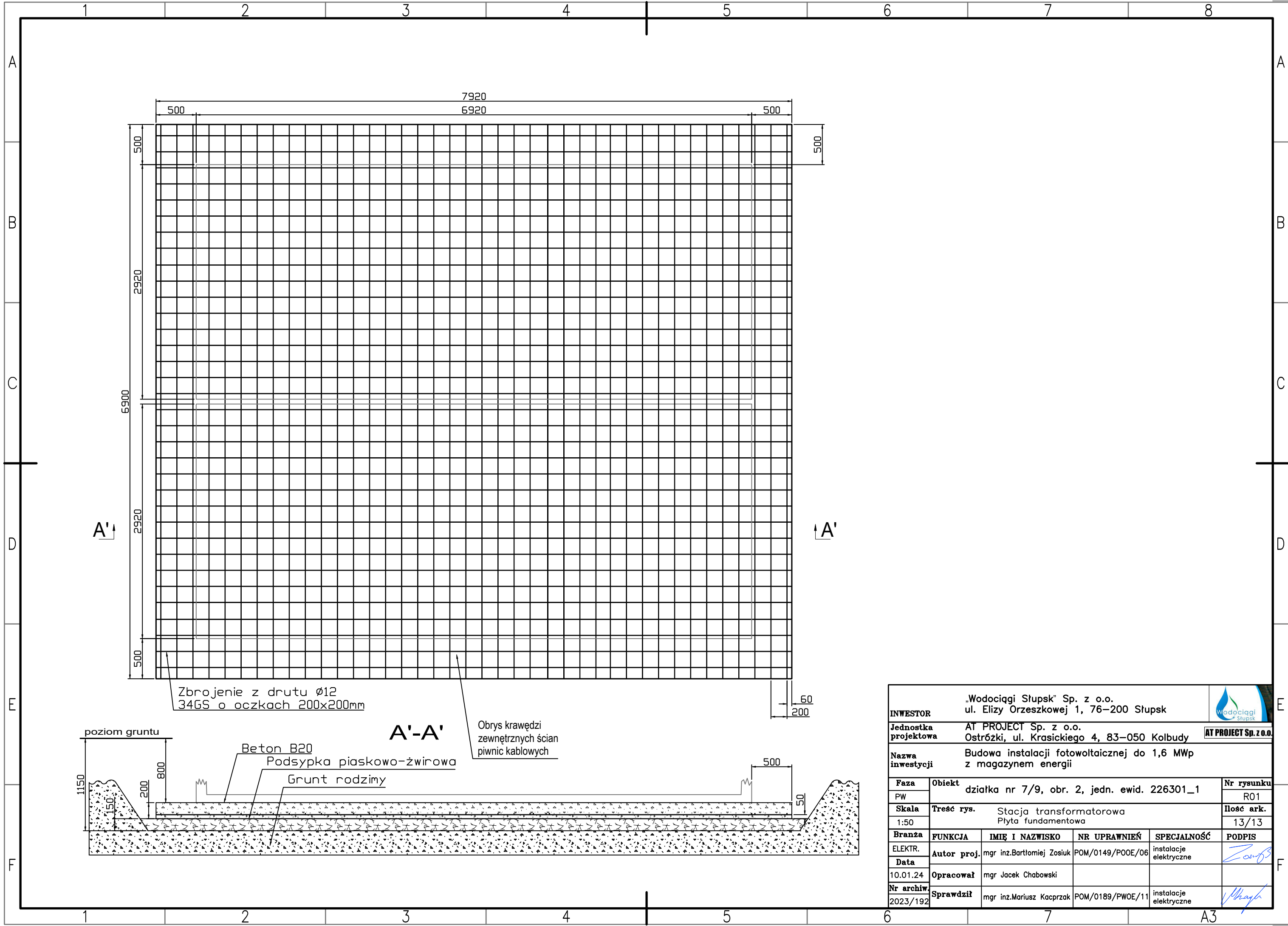





INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt			Nr rysunku	
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			R01	
Skala	Treść rys. Stacja transformatorowa			Ilość ark.	
1:50	Dach			11/13	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne	
2023/192					



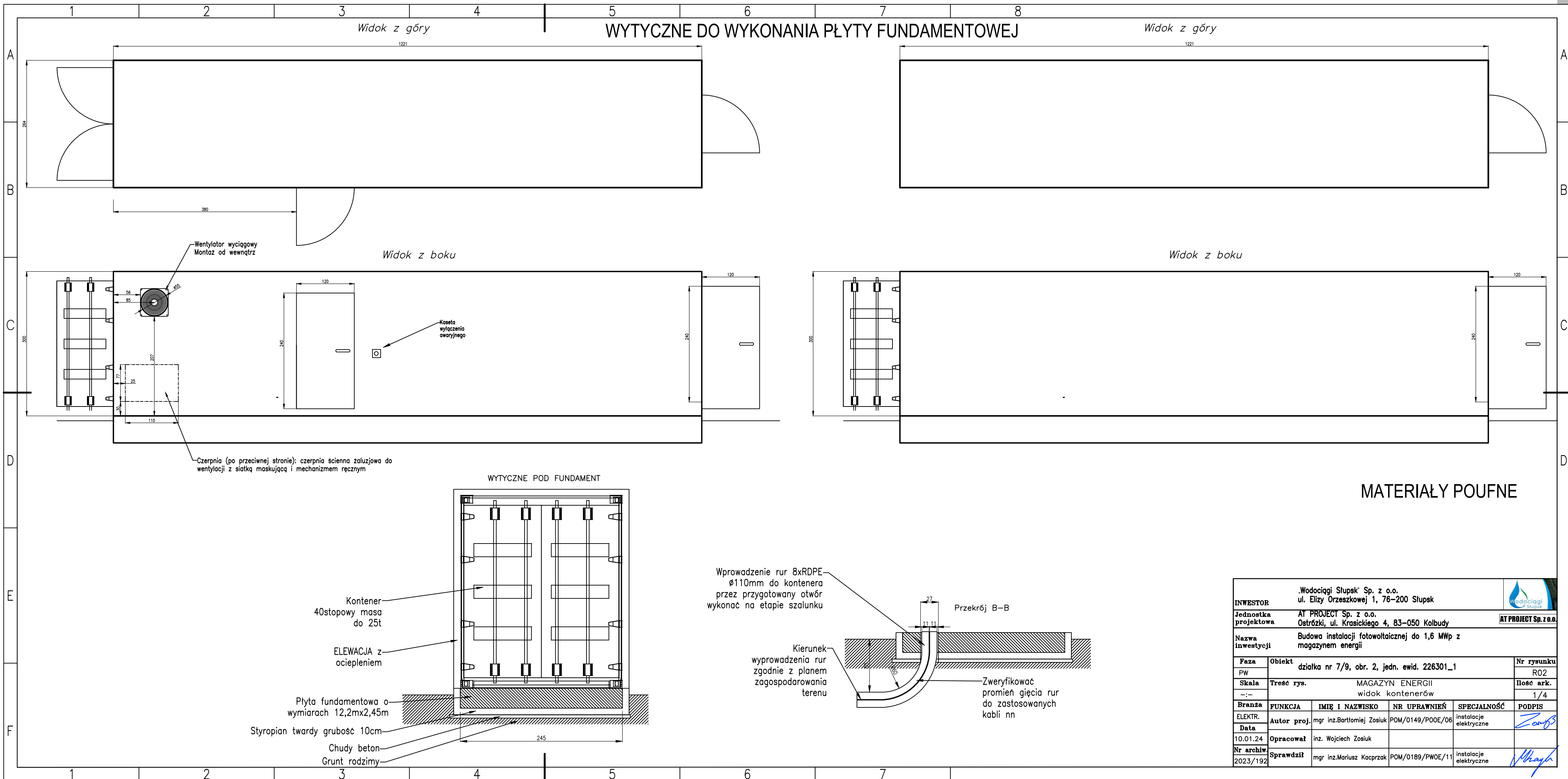


02	29.02.2024	transformator zmieniony na 2000kVA, dostosowany kontener			
01	15.01.2024	dodane 7. pole rozdzielnic SN			
nr rew.	data	opis			
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. OstróŜki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt	Nr rysunku			
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1	R01			
Skala	Treść rys.	Ilość ark.			
1:50	Stacja transformatorowa Uziom	12/13			
BranŜa	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inŝ. Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	Zosiuk
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inŝ. Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	Kacprzak
2023/192					






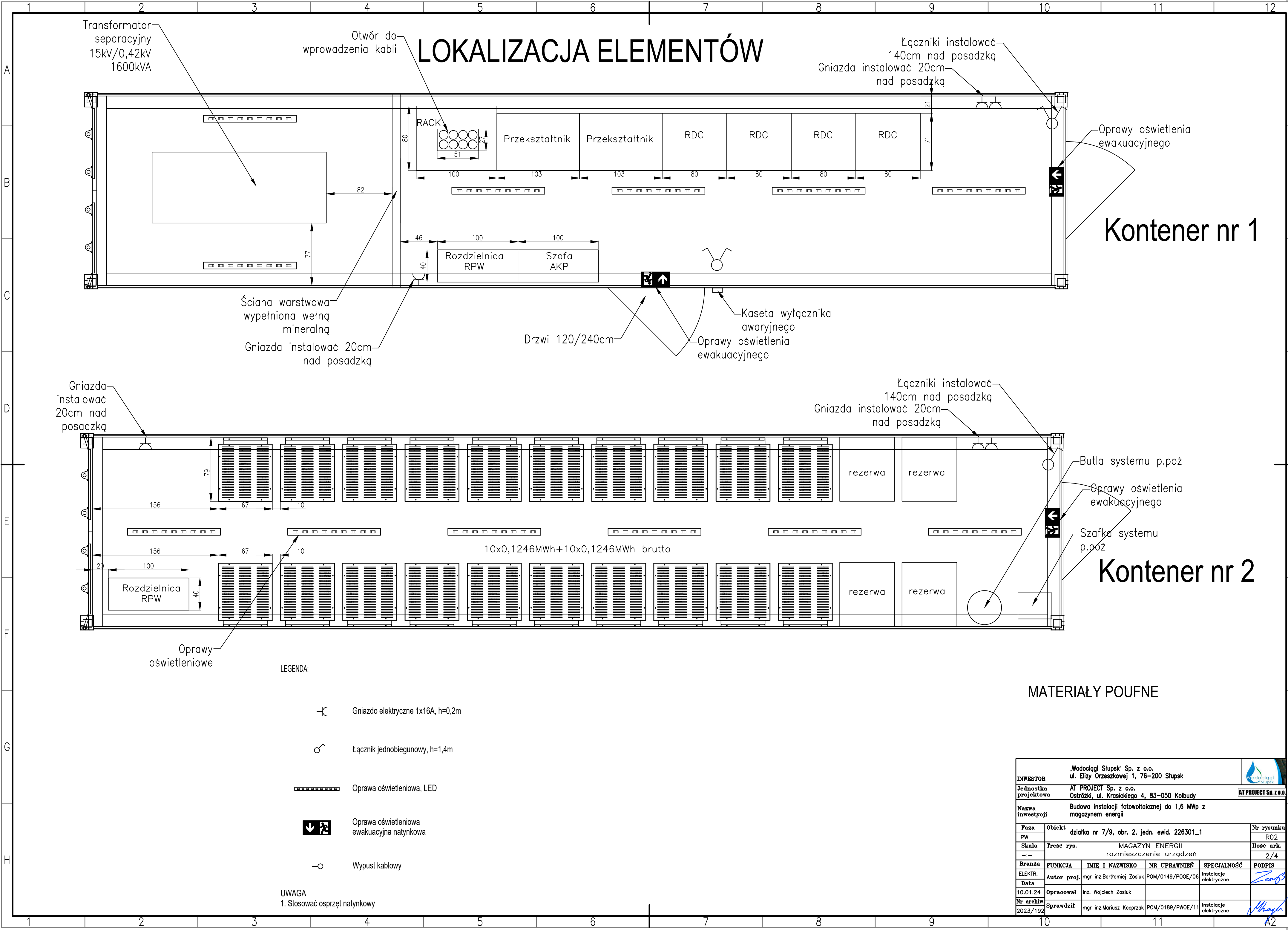
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt			Nr rysunku	
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			R01	
Skala	Treść rys.			Ilość ark.	
1:50	Stacja transformatorowa Płyta fundamentowa			13/13	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż. Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					

# WYTYCZNE DO WYKONANIA PŁYTY FUNDAMENTOWEJ



# MATERIAŁY POUFNE

INWESTOR					.Wodociągi Słupsk Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróčki, ul. Krosickiego 4, 83-050 Kolbudy					<b>AT PROJECT Sp. z o.o.</b>	
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii						
Faza	Obiekt działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1						Nr rysunku	
PW							R02	
Skala	Treść rys. MAGAZYN ENERGII widok kontenerów						Ilość ark.	
-:-							1/4	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS			
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne				
Data								
10.01.24	Opracował	inż. Wojciech Zosiuk						
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż. Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne				
2023/192								



# LOKALIZACJA ELEMENTÓW

Kontener nr 1




Kontener nr 2

MATERIAŁY POUFNE

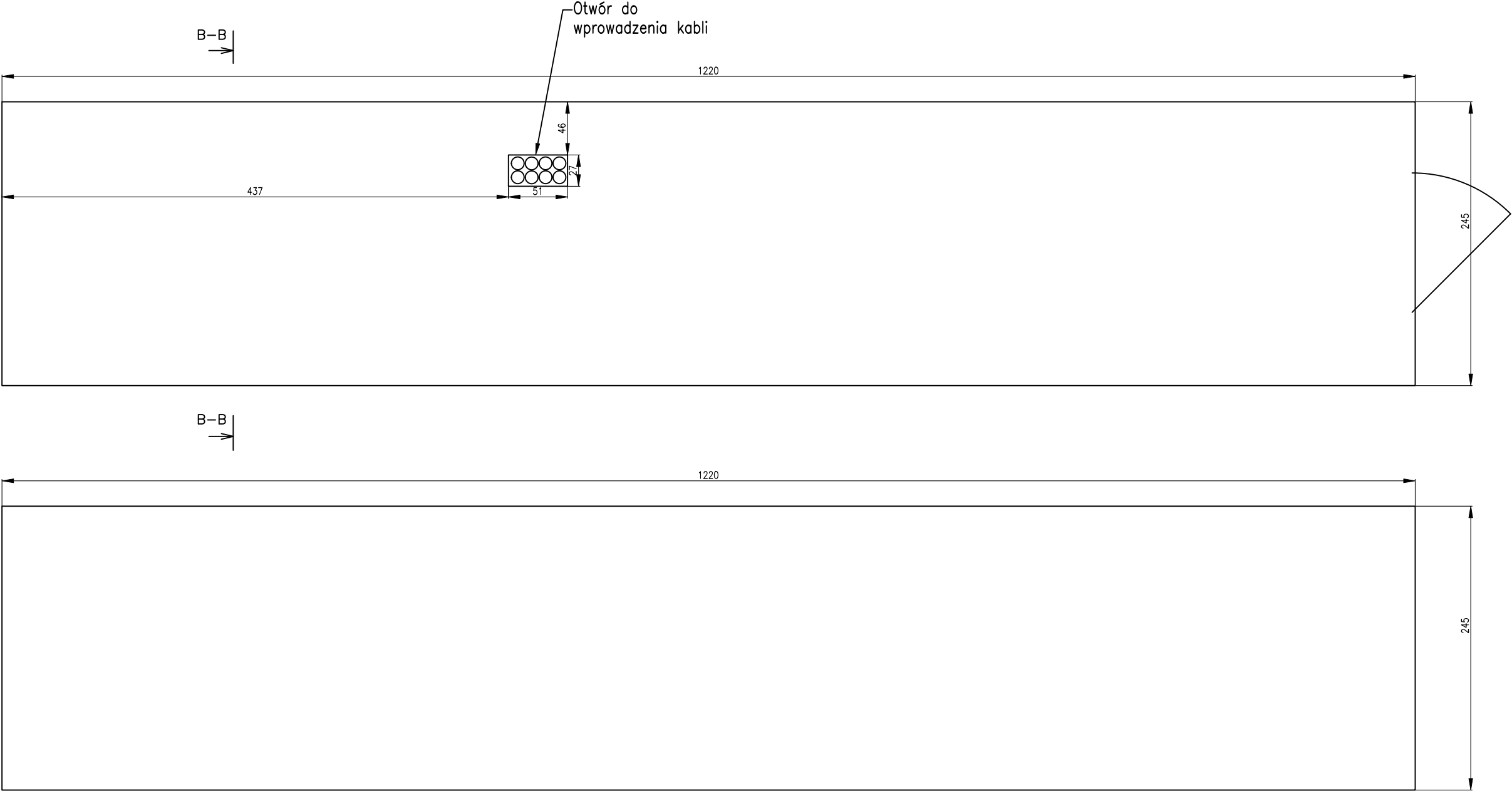
LEGENDA:

- Gniazdo elektryczne 1x16A, h=0,2m
- Łącznik jednobiegunowy, h=1,4m
- Oprawa oświetleniowa, LED
- Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna natynkowa
- Wypust kablowy

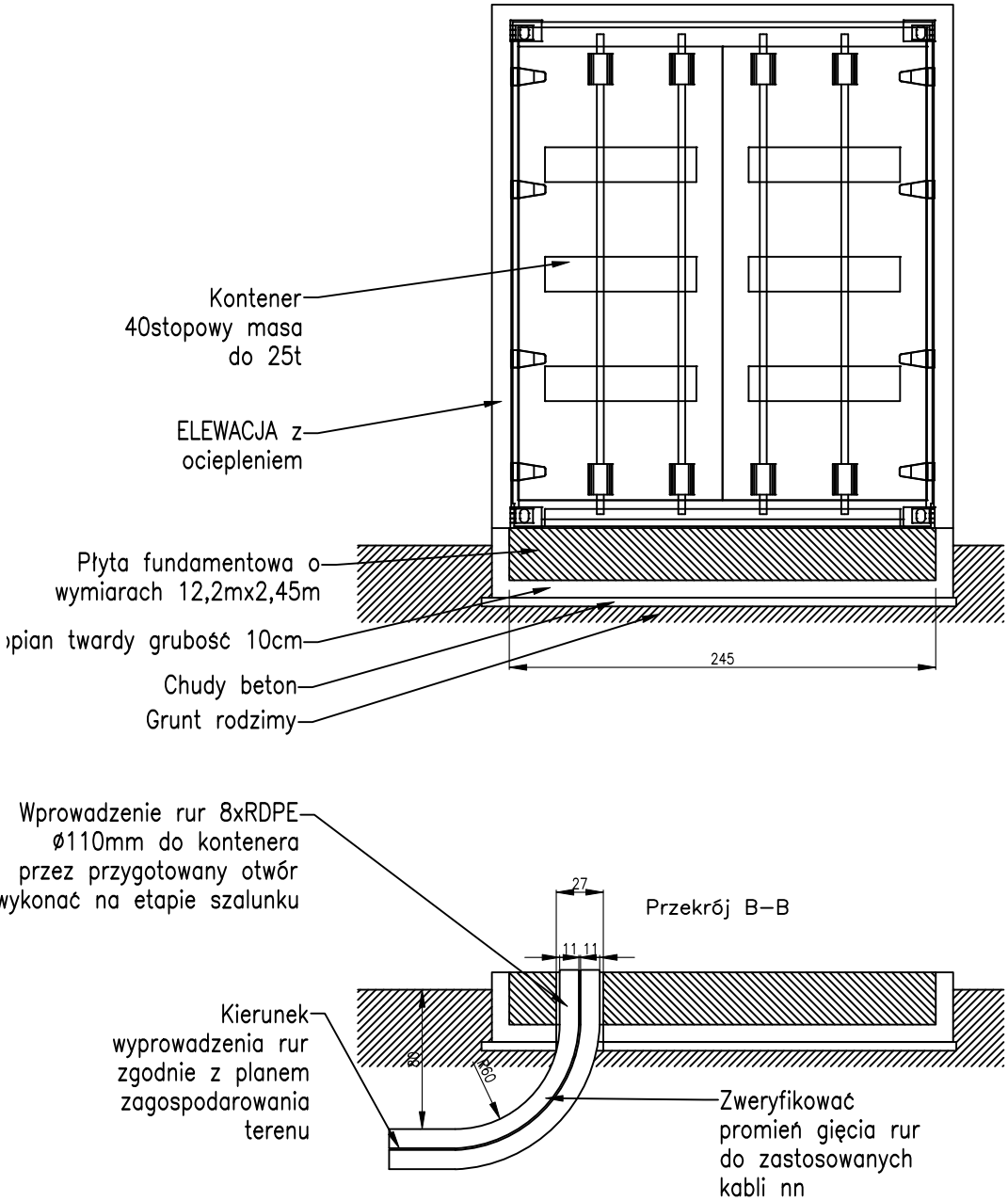
UWAGA  
1. Stosować osprzęt natynkowy

INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy		AT PROJECT Sp. z o.o.	
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			Nr rysunku
PW					R02
Skala	Treść rys.	MAGAZYN ENERGII rozmieszczenie urządzeń			Ilość ark.
---					2/4
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	inż. Wojciech Zosiuk			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż. Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					

WYTYCZNE DO WYKONANIA  
PŁYTY FUNDAMENTOWEJ

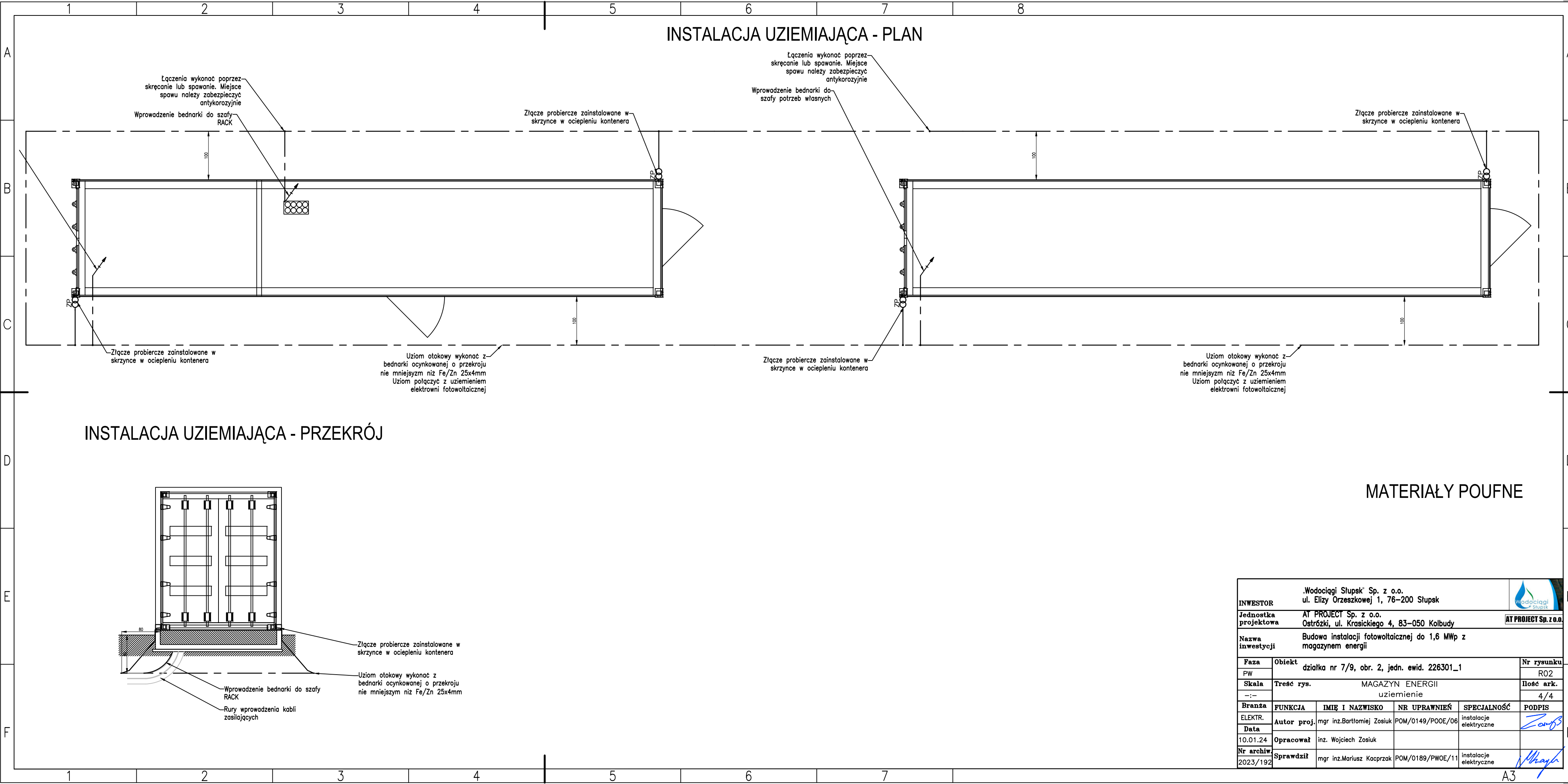


WYTYCZNE POD FUNDAMENT



MATERIAŁY POUFNE


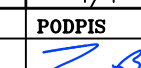

INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1				Nr rysunku
PW					R02
Skala	Treść rys. MAGAZYN ENERGII wytyczne fundamentowe				Ilość ark.
—:—					3/4
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/POOE/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	inż. Wojciech Zosiuk			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					



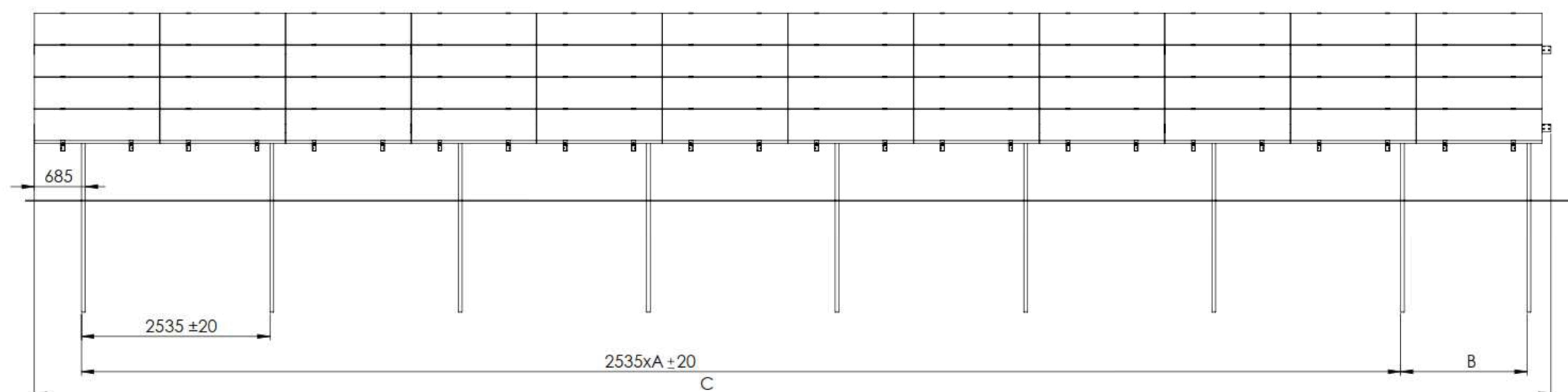
INSTALACJA UZIEMIAJĄCA - PLAN

INSTALACJA UZIEMIAJĄCA - PRZEKRÓJ

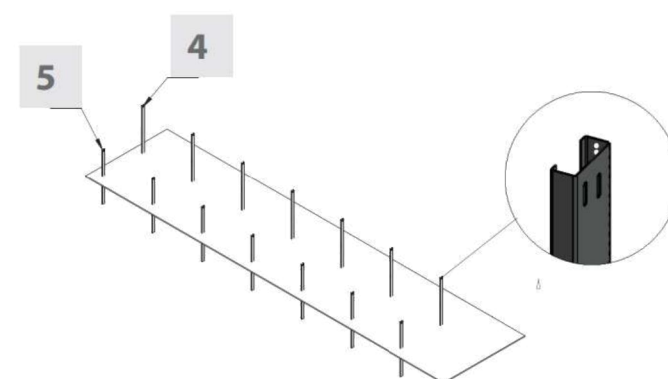
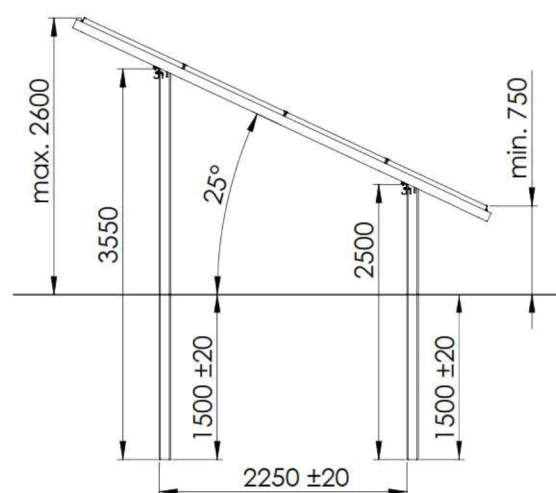
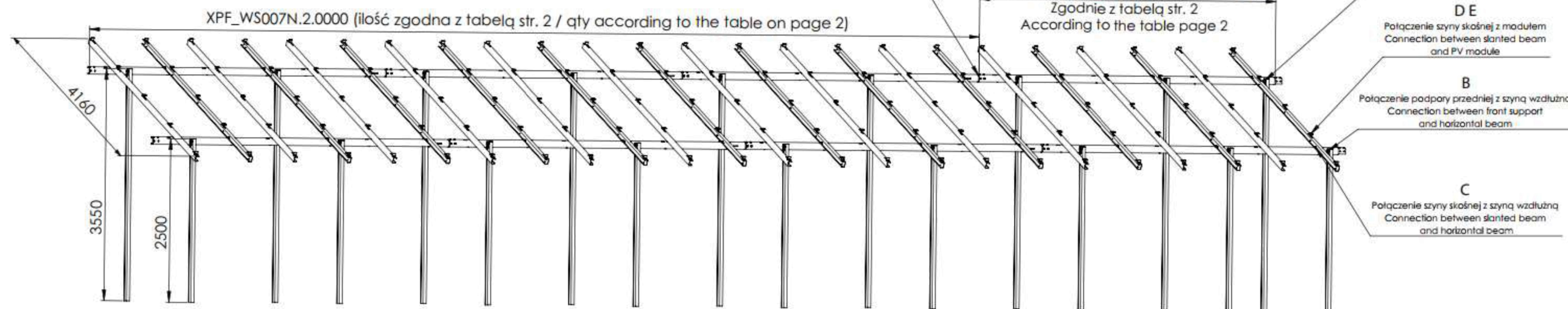
MATERIAŁY POUFNE

INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasiczkiego 4, 83–050 Kolbudy			
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt				Nr rysunku
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1				R02
Skala	Treść rys. MAGAZYN ENERGII				Ilość ark.
–:–	uziemiaenie				4/4
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	inż. Wojciech Zosiuk			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					






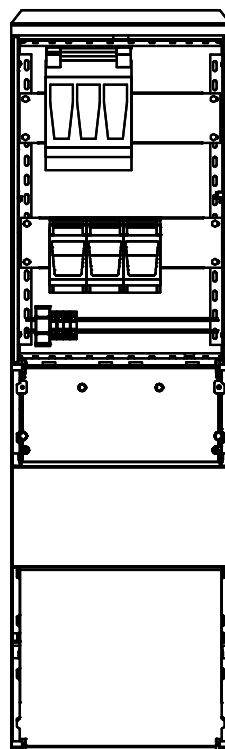
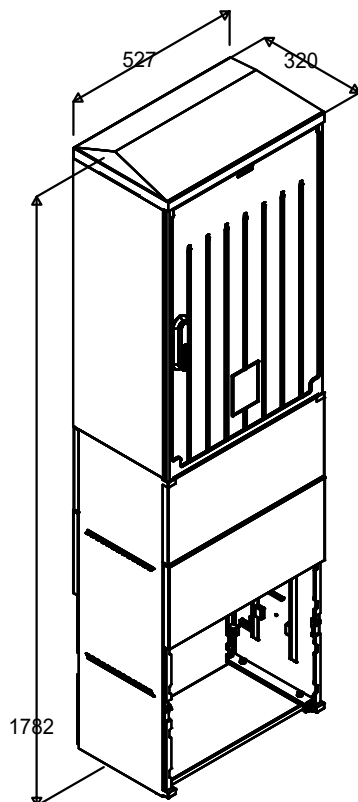
Widok z przodu (bez modułów)  
Front view (without PV modules)



	ILOŚĆ MODUŁÓW				
	12	16	24	40	48
A	1	2	3	6	7
B	1700	850	1700	850	1700
C	5190	6760	10260	16900	20400

Prezentowana konstrukcja produkcji Corab, dopuszcza się konstrukcję innego dostawcy.

nr rew.		data		opis	
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83-050 Kolbudy			 <b>AT PROJECT Sp. z o.o.</b>
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt				Nr rysunku
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1				R03
Skala	Treść rys.				Ilość ark.
—:—	Konstrukcja PV				1/1
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	<i>Zosiuk</i>
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			<i>JChab</i>
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż. Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	<i>MKacpr</i>
2023/192					


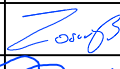

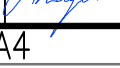


#### Podstawowe dane techniczne:

I część pomiarowa max: ..... -/-  
 I część złączowa max: ..... 630 A  
 Napięcie znamionowe: ..... 460/800 V  
 Napięcie znamionowe izolacji: ..... 1000 V  
 Częstotliwość znamionowa: ..... 50-60 Hz  
 Stopień ochrony: ..... IK10, IP 44  
 Temperatura pracy: ..... -25-55 C  
 Spełniane normy: ..... EN 60 439-1  
 Klasa izolacji: ..... II

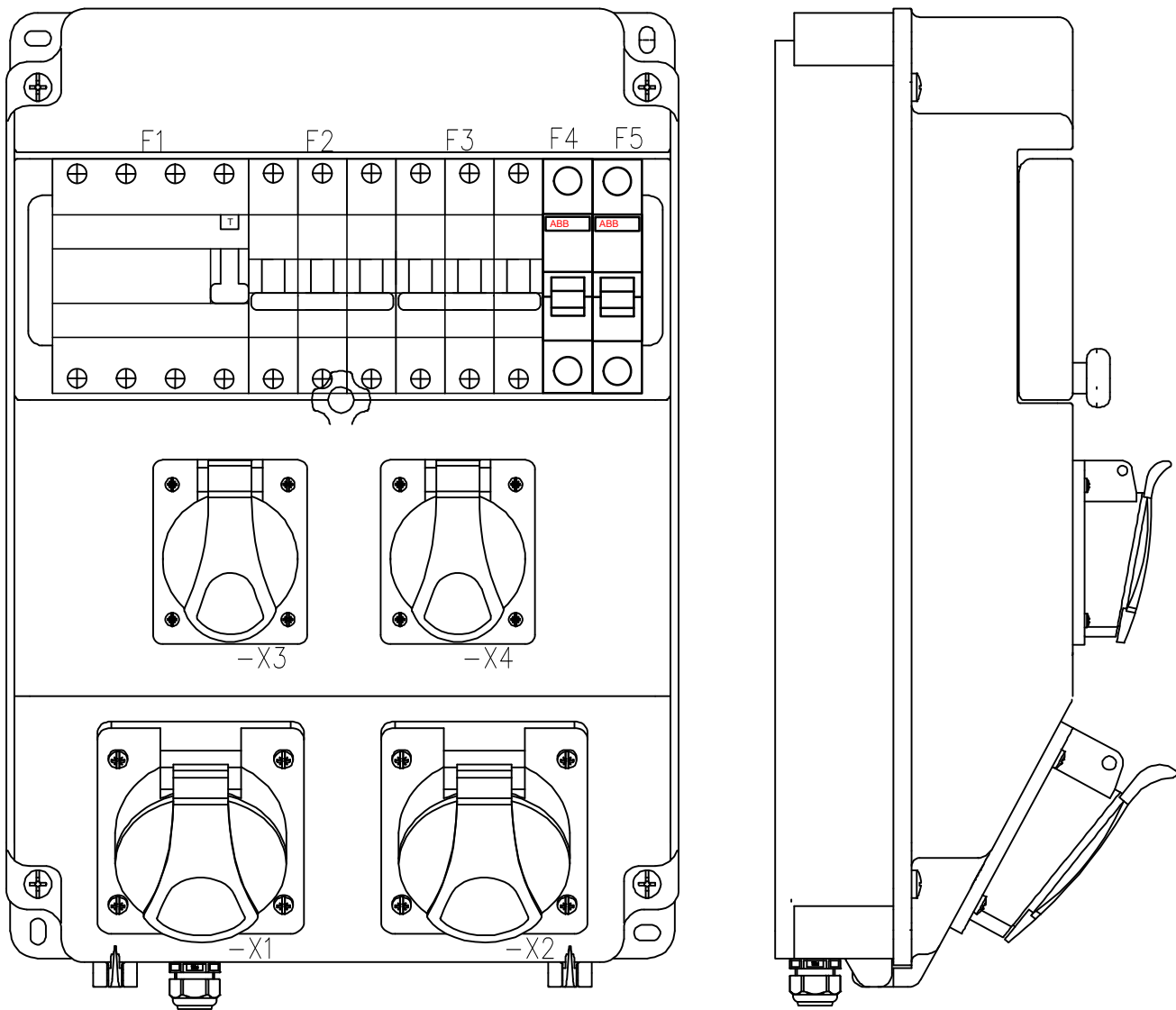
#### Opis techniczny:

1. Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 2 ..... 1szt.
2. Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 000 ..... 3szt.
3. Zacisk N 35mm<sup>2</sup> ..... 4szt.
4. KMS 80 ..... 2szt.
5. Kątownik montażowy 80 - komplet ..... 2szt.
6. KSZ 53x80+KF sk. .... 1szt.
7. BMS 53 ..... 2szt.
8. Blacha montażowa 53 - komplet ..... 2szt.
9. Szyna montażowa TH35 ..... 1szt.

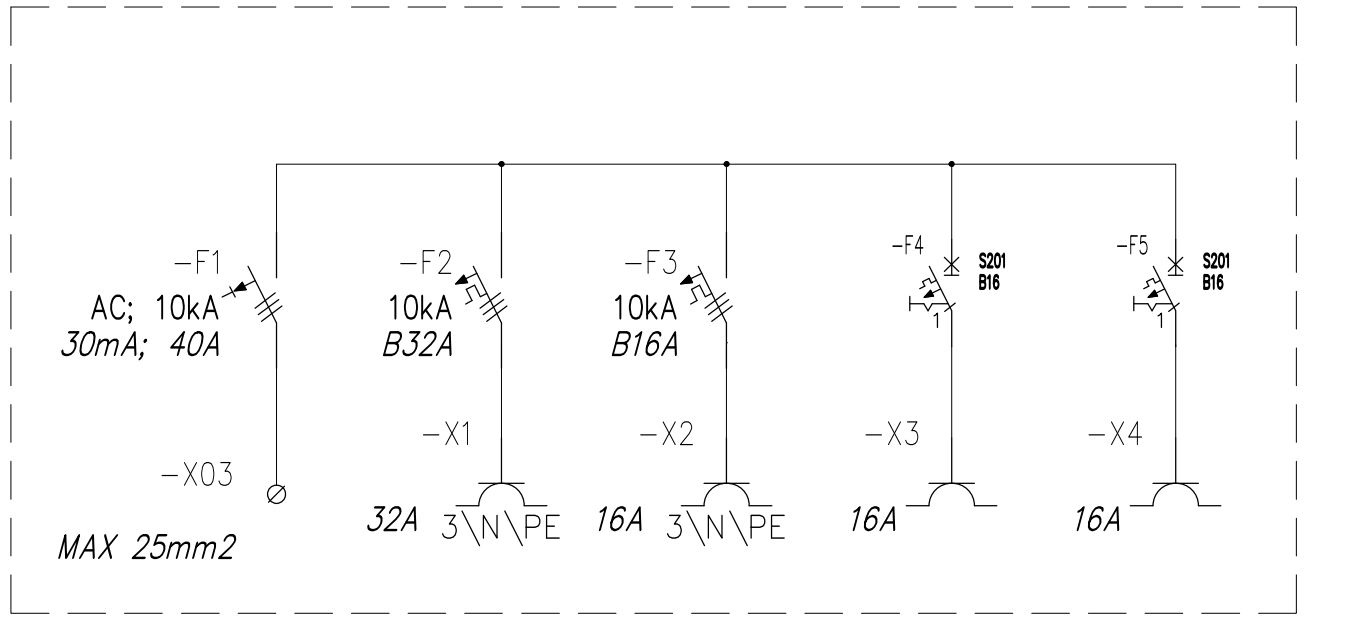
<b>INWESTOR</b>		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk			
<b>Jednostka projektowa</b>		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83-050 Kolbudy			<b>AT PROJECT Sp. z o.o.</b>
<b>Nazwa inwestycji</b>		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
<b>Faza</b>	<b>Obiekt</b>	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			<b>Nr rysunku</b>
PW					R04
<b>Skala</b>	<b>Treść rys.</b>	Złącze kablowe			<b>Ilość ark.</b>
-:-					1/1
<b>Branża</b>	<b>FUNKCJA</b>	<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>NR UPRAWNIEN</b>	<b>SPECJALNOŚĆ</b>	<b>PODPIS</b>
ELEKTR.	<b>Autor proj.</b>	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
<b>Data</b>	<b>Opracował</b>	mgr Jacek Chabowski			
<b>Nr archiw.</b>	<b>Sprawdził</b>	mgr inż. Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne	
2023/192					

Prezentowana konstrukcja złącza produkcji Emitec, dopuszcza się konstrukcję innego dostawcy.

WIDOK ZESTAWU GNIAZD



SCHEMAT JEDNOKRESKOWY



ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

10	Dławnica z tworzywa sztucznego IP66			
9	Wyłącznik różnicowoprądowy 4-biegunowy 40A/30mA/AC/10kA	szt.	1	-F1
8	Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy B32A 10kA	szt.	1	-F2
7	Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy B16A 10kA	szt.	1	-F3
6	Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16A 10kA	szt.	2	-F4 -F5
5	Listwa zaciskowa przyłączeniowa max 25mm2	szt.	1	-X01
4	Gniazdo IEN 3253 3P+N+PE 32A	szt.	1	-X1
3	Gniazdo IEN 1653 3P+N+PE 16A	szt.	1	-X2
2	Gniazdo 1P+N+PE 16A	szt.	2	-X3, -X4
1	Obudowa z materiału izolacyjnego IP54	szt.	1	
Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Oznaczenia

UWAGA

1. Na elewacji zestawu gniazd remontowych należy umieścić tabliczkę opisową z tekstem "NIE WŁĄCZAĆ"

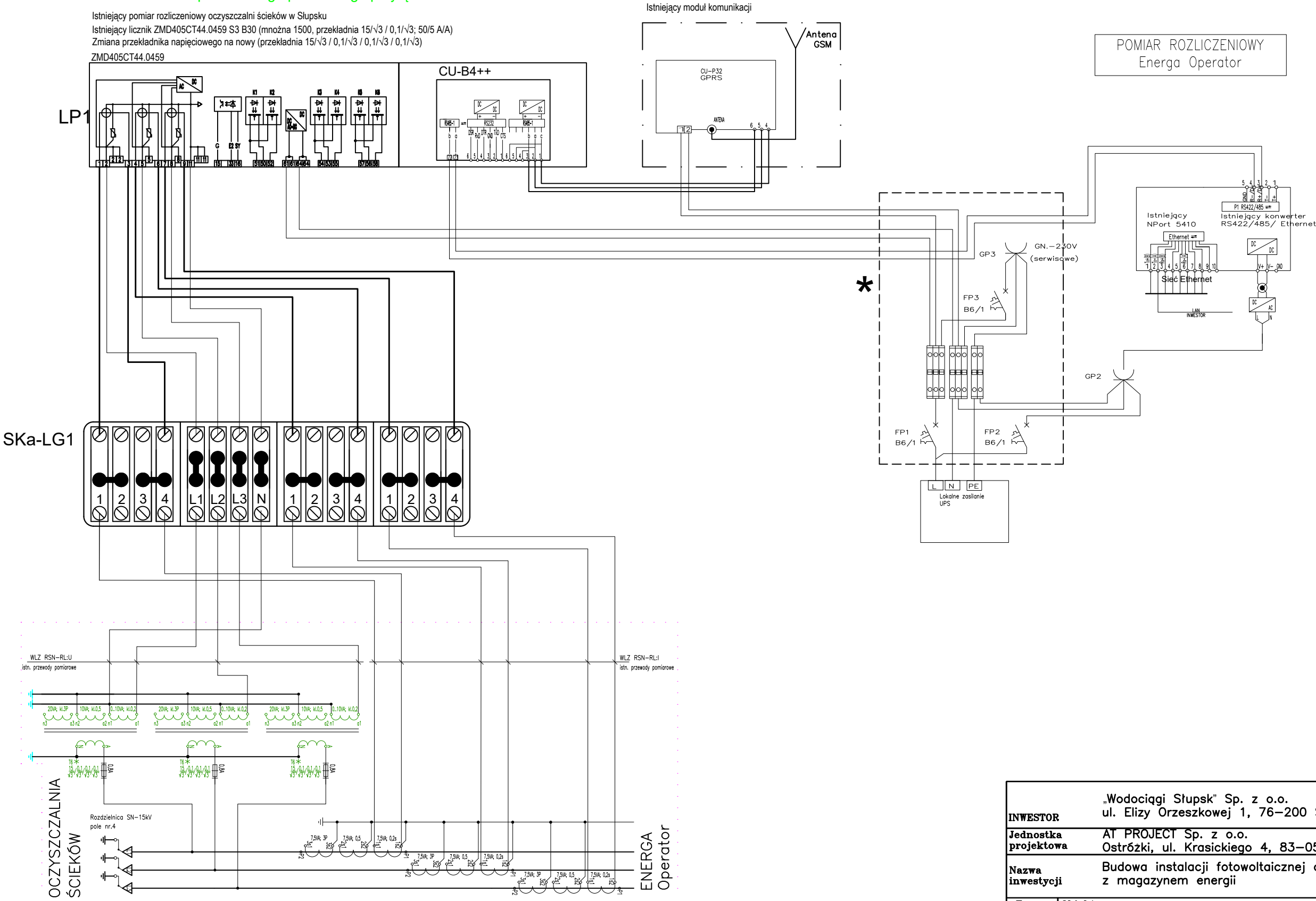
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1				Nr rysunku
PW					R04
Skala	Treść rys. Złącze kablowe				Ilość ark.
–:–					1/1
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					








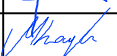
Schemat układu pomiarowego pośredniego przyłącza SN-15kV

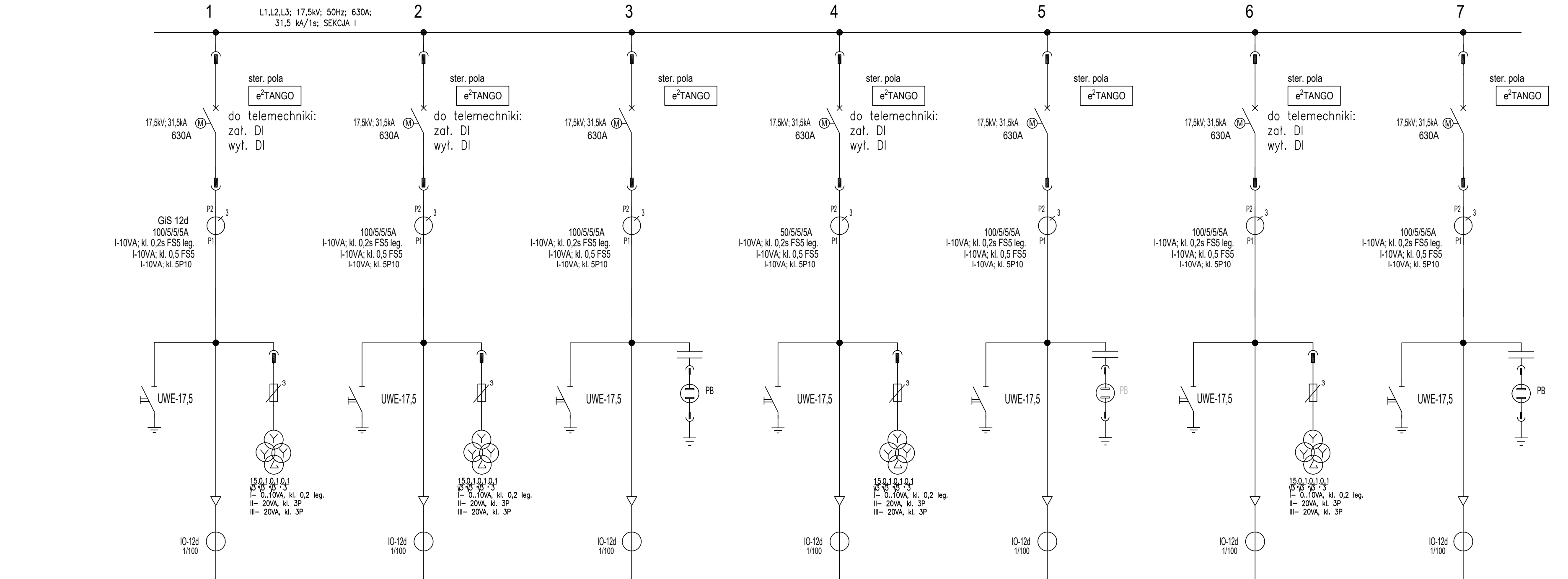
Istniejący pomiar rozliczeniowy oczyszczalni ścieków w Słupsku  
Istniejący licznik ZMD405CT44.0459 S3 B30 (mnożna 1500, przekładnia 15/√3 / 0,1/√3; 50/5 A/A)  
Zmiana przekładnika napięciowego na nowy (przekładnia 15/√3 / 0,1/√3 / 0,1/√3 / 0,1/√3)  
ZMD405CT44.0459



LEGENDA:  
kolorem czarnym – elementy sieci istniejące nie podlegające zmianom  
kolorem zielonym – elementy sieci wymieniane z powodów funkcjonalnych

3x P1  
CTS 25  
60/5/5/5 A/A  
TSS  
250xIn  
legalizowane

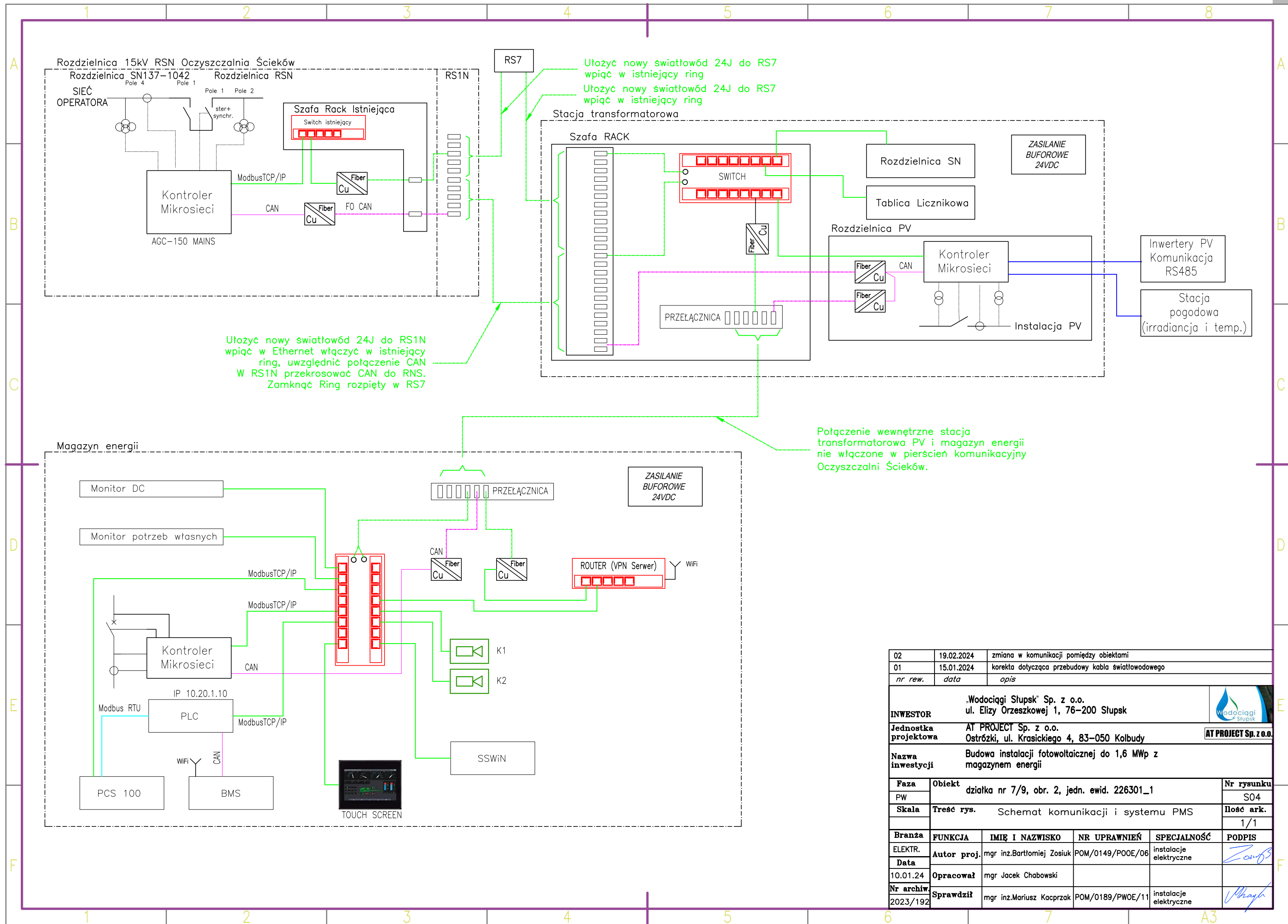
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy		AT PROJECT Sp. z o.o.	
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt			Nr rysunku	
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1			S02	
Skala	Treść rys.			Ilość ark.	
–:–	Schemat modernizowanego układu pomiarowego			1/1	
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					






NR POLA	1	2	3	4	5	6	7
PRZEZNACZENIE	POLE LINIOWE – ZASILANIE POLA 4 ROZDZIELNICA SN OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	POLE TRANSFORMATOROWE T1 – PV	POLE LINIOWE– REZERWA	POLE TRANSFORMATOROWE MAGAZYN ENERGII	POLE TRANSFORMATOROWE ROZDZIELNICA POTRZEB WŁASNYCH	POLE LINIOWE – ZASILANIE ROZDZIELNICY BAZA	POLE LINIOWE– REZERWA
MOC	1,6MVA	1600kW		1000kW	630kVA	1MVA	
PRĄD	~67A	~67A		~42A	~31A	~40A	
NR SCHEM. ZASADNICZEGO.							
NR SCHEMATU MONT.							

01	15.01.2024	01	dodane pole rezerwowe		
nr rew.	data	01	opis		
INWESTOR	„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk				
Jednostka projektowa	AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróżki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy				
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii				
Faza	Obiekt działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1				Nr rysunku
PW					S03
Skala	Tresc rys.				Ilość ark.
–:–	Schemat jednokreskowy projektowanej rozdzielnicy SN				1/1
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	Zosiuk
Data	Opracował	inż. Krzysztof Narkowicz			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne	Kacprzak
2023/192					





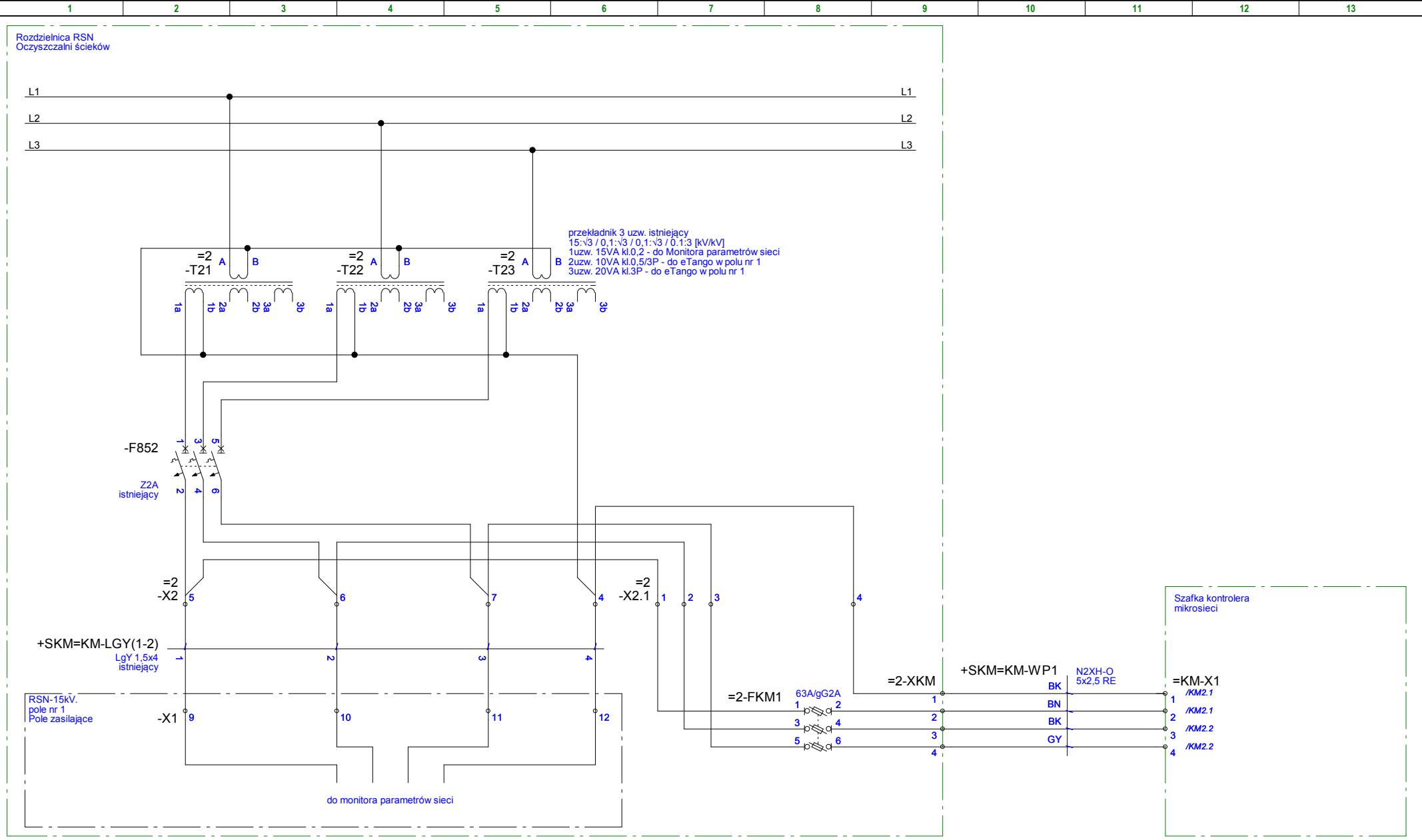
02	19.02.2024	zmiana w komunikacji pomiędzy obiektami			
01	15.01.2024	korekta dotycząca przebudowy kabla światłowodowego			
nr rew.	data	opis			
INWESTOR					
.Wodociągi Słupsk" Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk					
Jednostka projektowa	AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy	AT PROJECT Sp. z o.o.			
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii				
Faza	Obiekt	Nr rysunku			
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1	S04			
Skala	Treść rys. Schemat komunikacji i systemu PMS	Ilość ark.			
		1/1			
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	mgr Jacek Chabowski			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PW0E/11	instalacje elektryczne	
2023/192					


NR RYSUNKU  
S05 - rev. 00

**Schemat instalacji mikrokontrolera  
sieci istniejącej rozdzielnic SN**

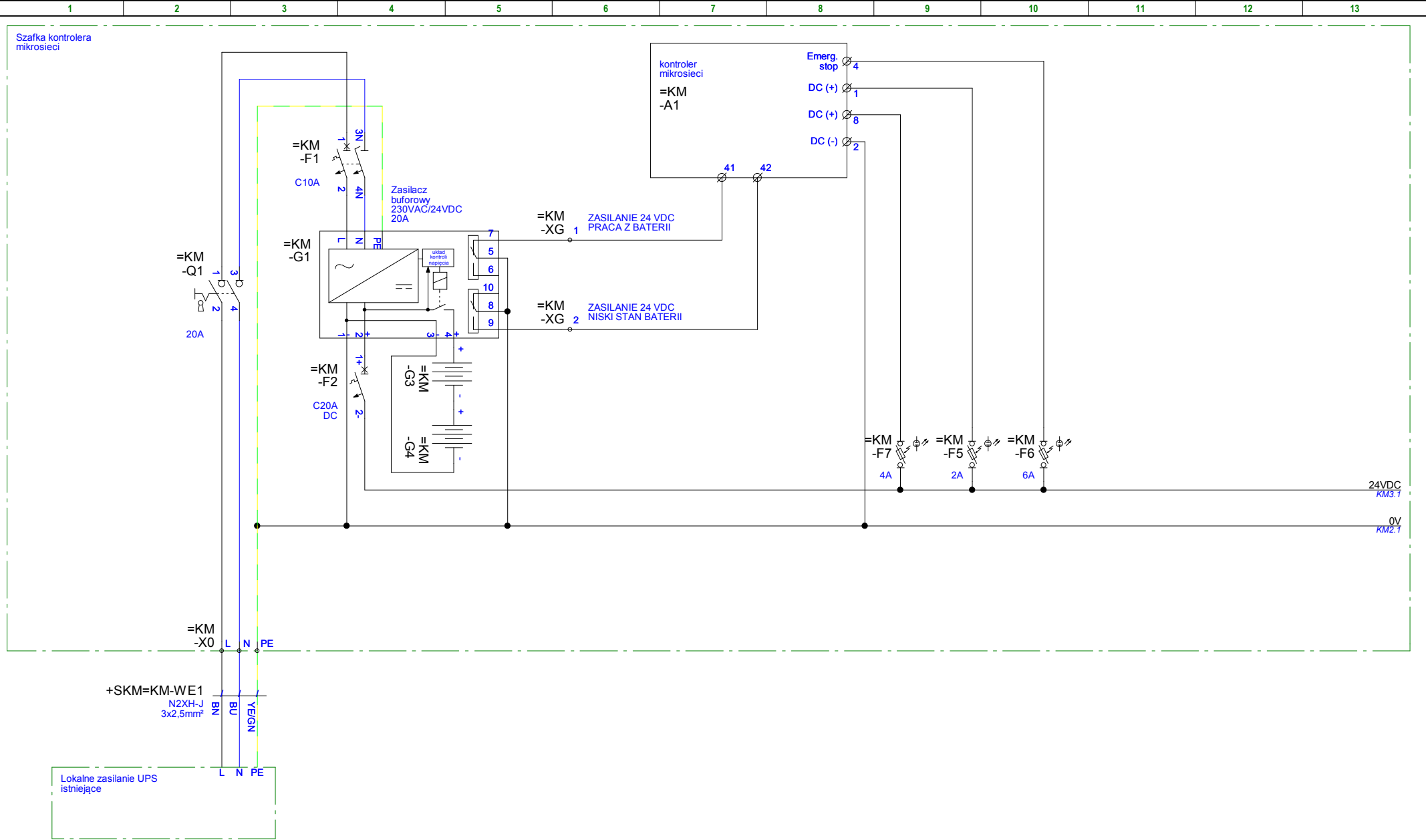
[illegible]






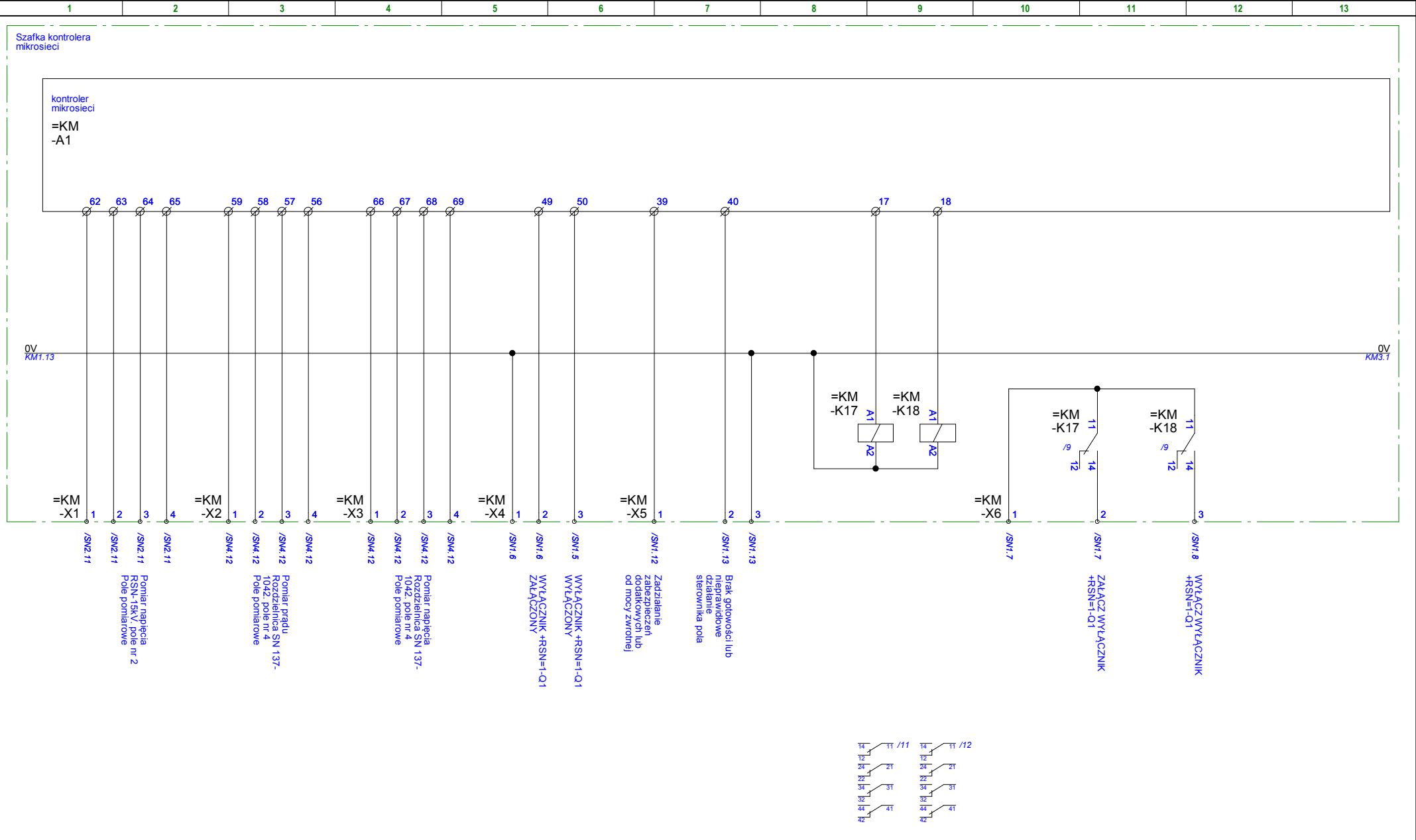
AT PROJECT Sp. z o.o. Ostrórk, ul. Krasickiego 4 83-050 Kolbudy	Stadium Projektu: TECHNICZNY	Branża: elektryczna	Nazwa projektu: Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii O.Ś. Słupsk, ul. Sportowa 73, działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1	Tytuł arkusza: Schemat obwodowy RSN-15kV. pole nr 2 Pole pomiarowe	Numer układu +RSN =2
	Projektant: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk, upr. nr POM/0149/POOE/06		Temat: Instalacje elektryczne -S05 - rev. 00		
	Opracował: inż. Tomasz Chodowiec		Inwestor: „Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk 		
	Sprawdził: mgr inż. Mariusz Kacprzak, upr. nr POM/0189/PWOE/11				




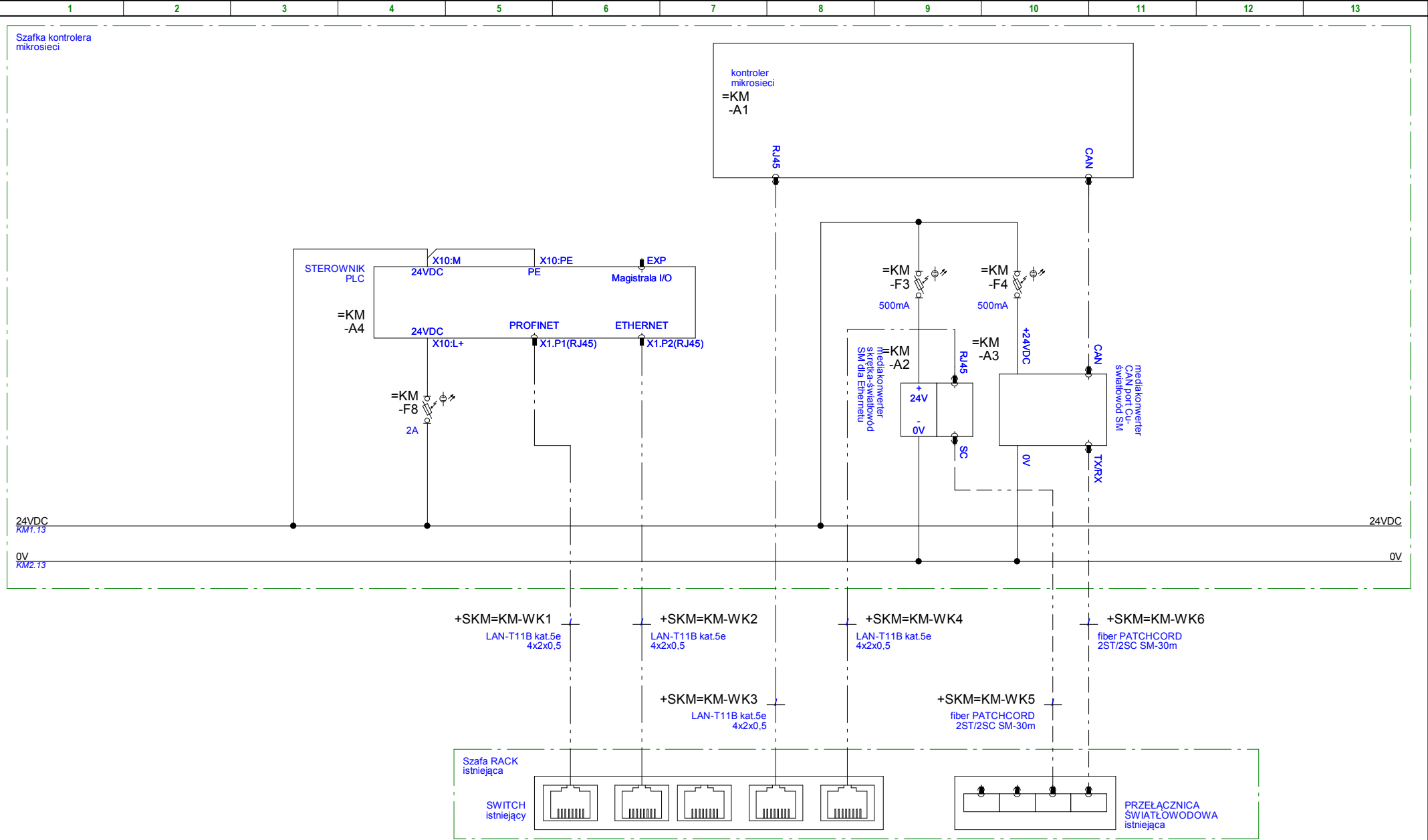



AT PROJECT Sp. z o.o. AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróże, ul. Krasickiego 4 83-050 Kolbudy	Stadium Projektu: TECHNICZNY	Branża: elektryczna	Nazwa projektu: Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii O.Ś. Słupsk, ul. Sportowa 73, działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1	Tytuł arkusza: Schemat obwodowy Szafka kontrolera mikrosieci	Numer układu +SKM =KM
	Projektant: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk, upr. nr POM/0149/POOE/06		Temat: Instalacje elektryczne -S05 - rev. 00		
	Opracował: inż. Tomasz Chodowiec		Inwestor: „Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk 		
Sprawdził: mgr inż. Mariusz Kacprzak, upr. nr POM/0189/PWOE/11					





AT PROJECT Sp. z o.o.  AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróbski, ul. Kraskiego 4 83-050 Kolbudy	Stadium Projektu: TECHNICZNY	Branża: elektryczna	Nazwa projektu: Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii O.Ś. Słupsk, ul. Sportowa 73, działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1	Tytuł arkusza: Schemat obwodowy Szafka kontrolera mikro sieci	Numer układu +SKM =KM
	Projektant: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk, upr. nr POM/0149/POOE/06				Data: 15.01.2024 Nr arkusza: KM2
	Opracował: inż. Tomasz Chodowiec				
	Sprawdził: mgr inż. Mariusz Kacprzak, upr. nr POM/0189/PWOE/11				
	Temat: Instalacje elektryczne -S05 - rev. 00				
	Inwestor: „Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk				




AT PROJECT Sp. z o.o.  AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasieckiego 4 83-050 Kolbudy	Stadium Projektu: TECHNICZNY	Branża: elektryczna	Nazwa projektu: Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii O.Ś. Słupsk, ul. Sportowa 73, działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1	Tytuł arkusza: Schemat obwodowy Szafka kontrolera mikro sieci	Numer układu +SKM =KM	
	Projektant: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk, upr. nr POM/0149/POOE/06					Temat: Instalacje elektryczne -S05 - rev. 00
	Opracował: inż. Tomasz Chodowiec					
	Sprawdził: mgr inż. Mariusz Kacprzak, upr. nr POM/0189/PWOE/11					
			Inwestor: „Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk		Data: 15.01.2024 Nr arkusza: KM3	

Zestawienie materiałów									
Lp.	Nazwa	Ilość							
1	Akumulator żelowy 12V 30Ah	2							
2	Automatyczny kontroler ochrony, sterowania agregatem / siecią +standardowy wyświetlacz i okablowanie	1							
3	Konwerter 24VDC; CAN Port na światłowód jednomodowy; złącza SC	1							
4	Konwerter Ethernet RJ45 na światłowód jednomodowy, złącza SC	1							
5	Licencja przenośna 1-stanowiskowa;oprogramow. inżynierskie+dokumentacja DVD;konfiguracja sterowników	1							
6	Listwa kontrolna 4-torowa do zwierania przekładników prądowych (S x W x G) (94 x 100 x 74 mm)	1							
7	Obudowa z tworzywa ABS z drzwiami z klamką z zamkiem, IP66, wym. 800x600x300mm+płyta mont.730x530	1							
8	Podstawa bezpieczników z sygnalizacją zadziałania LED, bezpieczniki rurkowe wg schematów	6							
9	Przełącznik 4P 12A 24VDC, przycisk test, wskaźnik zadziałania+gniazdo na szynę DIN35,zaciski śrubowe	2							
10	Przełącznik 4P 12A 230VAC, przycisk test, wskaźnik zadziałania+gniazdo na szynę DIN35,zaciski śrubowe	1							
11	Przekładnik napięciowy uzw.pierwot.15kV:√3; wtórne 3x100V:√3 (Cl.0,2_0..10VA;Cl.0,5_10VA;Cl.3P_20VA)	1							
12	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 400V 1÷63A (50kA) z wtykiem bezpiecznikowym i wkładką D02 wg schematów	2							
13	Rozłącznik główny izolacyjny 2P 240/415V 20A (12,5kA)	1							
14	Sterownik PLC (kompaktowy CPU) - 24VDC, 14DI(1x14,Sink/Source),10DO(1x10,Tr Source),2AI,2AO,Profinet	1							
15	Wyłącznik nadprądowy bezzwłoczny 1P 250VDC 20A (10kA) 'C'	1							
16	Wyłącznik nadprądowy bezzwłoczny 1P+N 240/415VAC 10A (10kA) 'C'	1							
17	Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC 20A	1							
18	Złączka śrubowa 1-torowa ochronna 2-przewodowa (4mm2, Ex e II, 690V, zielono-żółta)	1							
19	Złączka śrubowa 1-torowa przelotowa 2-przewodowa (4mm2, Ex e II, 690V 32A, niebieska)	1							
20	Złączka śrubowa 1-torowa przelotowa 2-przewodowa (4mm2, Ex e II, 690V 32A, szara)	49							

AT PROJECT Sp. z o.o.	AT PROJECT Sp. z o.o. Ostródk, ul. Krasińskiego 4 83-050 Kolbudy	Stadium Projektu:	Branża:	Nazwa projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii O.S. Słupsk, ul. Sportowa 73, działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1		Tytuł arkusza:	Numer układu
		TECHNICZNY	elektryczna				Zestawienie materiałów	+SKM
		Projektant: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk, upr. nr POM/0149/POOE/06	Temat: Instalacje elektryczne		-S05 - rev. 00			
		Opracował:inż. Tomasz Chodowiec	Inwestor:		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk		Data: 15.01.2024 Nr arkusza: 7M1	
		Sprawdził: mgr inż. Mariusz Kacprzak, upr. nr POM/0189/PWOE/11						

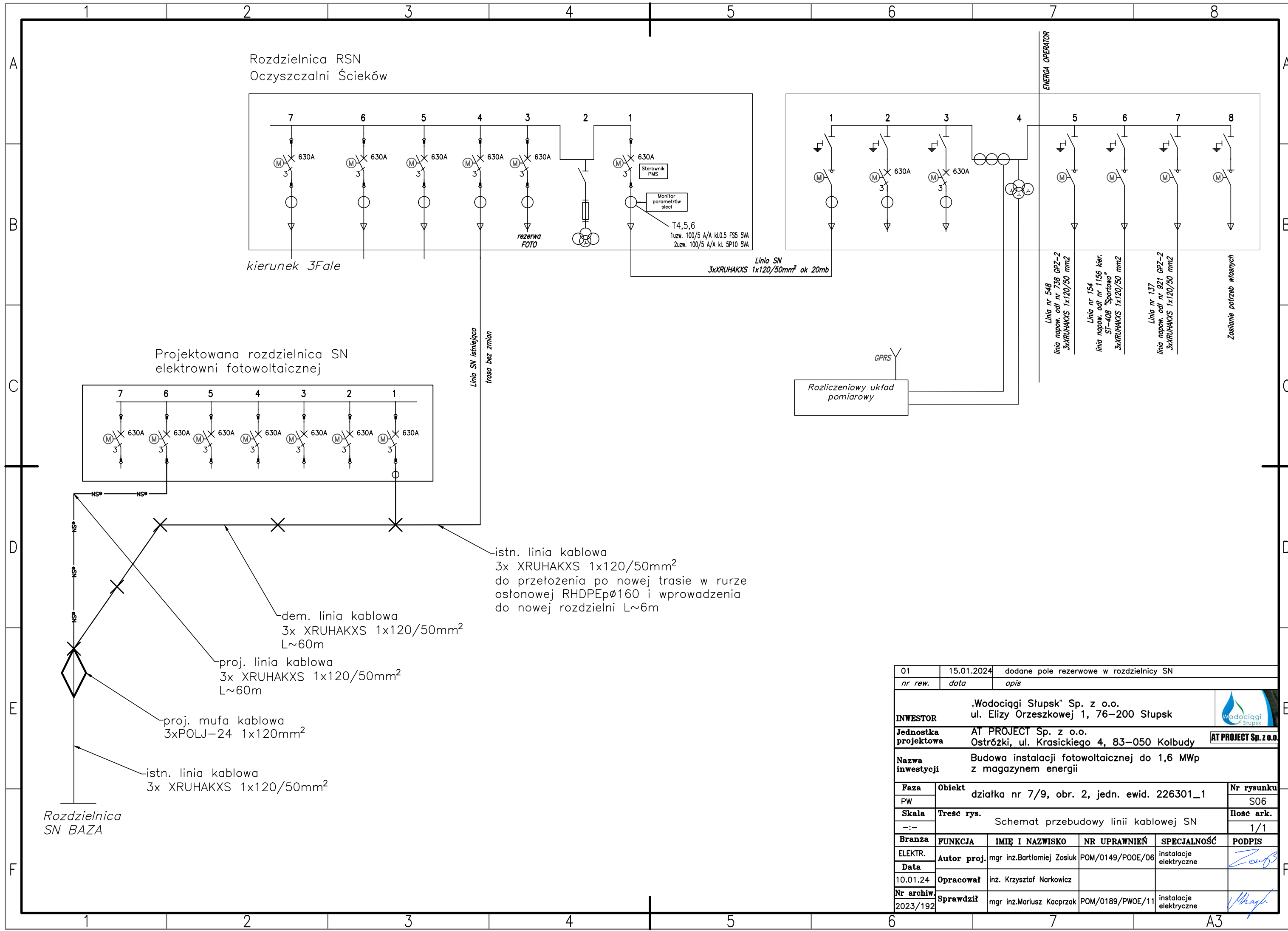
Zestawienie kabli (łącznie)											
Lp.	Nazwa									Typ	Ilość
1	Kabel 0,6/1kV bezhalogenowy, niepalniony N2XH-J 3x2,5mm², CPR: Cca-s1b,d0,a1									N2XH-J 3x2,5mm²	10
2	Kabel 0,6/1kV bezhalogenowy, niepalniony N2XH-O 4x1,5mm², CPR: Dca-s1,d0,a1									N2XH-O 4x1,5 RE	10
3	Kabel 0,6/1kV bezhalogenowy, niepalniony N2XH-O 5x2,5mm², CPR: Cca-s1b,d0,a1									N2XH-O 5x2,5 RE	10
4	Kabel zewnętrzny do transmisji danych LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5, odporny na UV									LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5	120
5	Patchcord światłowodowy, jednomodowy, 2SC / 2ST, LSOH, l=30m									fiber PATCHCORD 2ST/2SC SM-30m	2




Zestawienie kabli

Lp.	Z	Aparat	Zacisk	Długość [m]	Kabel	Typ	Do	Aparat	Zacisk	Położenie
1	Lokalne zasilanie UPS istniejące		L	10	+SKM=KM-WE1:BN	N2XH-J 3x2,5mm²	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X0	L	-S05 /KM1.2
2	Lokalne zasilanie UPS istniejące		N	10	+SKM=KM-WE1:BU	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X0	N	-S05 /KM1.3
3	Lokalne zasilanie UPS istniejące		PE	10	+SKM=KM-WE1:YE/GN	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X0	PE	-S05 /KM1.3
4	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -A4	X1.P1(RJ45)	30	+SKM=KM-WK1	LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5	Szafa RACK istniejąca		RJ45	-S05 /KM3.6
5	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -A4	X1.P2(RJ45)	30	+SKM=KM-WK2	— ” —	Szafa RACK istniejąca		RJ45	-S05 /KM3.6
6	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -A1	RJ45	30	+SKM=KM-WK3	— ” —	Szafa RACK istniejąca		RJ45	-S05 /KM3.8
7	Szafa RACK istniejąca		RJ45	30	+SKM=KM-WK4	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -A2	RJ45	-S05 /KM3.9
8	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -A2	SC	1	+SKM=KM-WK5	fiber PATCHCORD 2ST/2SC SM-30m	Szafa RACK istniejąca			-S05 /KM3.10
9	Szafa RACK istniejąca			1	+SKM=KM-WK6	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -A3	TX/RX	-S05 /KM3.11
10	Rozdzielnica RSN Oczyszczalni ścieków	=2 -XKM	1	10	+SKM=KM-WP1:BK	N2XH-O 5x2,5 RE	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X1	1	-S05 /SN2.11
11	Rozdzielnica RSN Oczyszczalni ścieków	=2 -XKM	2	10	+SKM=KM-WP1:BN	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X1	2	-S05 /SN2.11
12	Rozdzielnica RSN Oczyszczalni ścieków	=2 -XKM	3	10	+SKM=KM-WP1:BK	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X1	3	-S05 /SN2.11
13	Rozdzielnica RSN Oczyszczalni ścieków	=2 -XKM	4	10	+SKM=KM-WP1:GY	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X1	4	-S05 /SN2.11
14	Rozdzielnica SN 137-1042 "Oczyszczalnia Ścieków"	=4 -X1	1	10	+SKM=KM-WP1:BK	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X2	1	-S05 /SN4.12
15	Rozdzielnica SN 137-1042 "Oczyszczalnia Ścieków"	=4 -X1	2	10	+SKM=KM-WP1:BN	— ” —	Szafka kontrolera mikro sieci	=KM -X2	2	-S05 /SN4.12
<div><div><div>AT PROJECT Sp. z o.o.</div><div>AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróże, ul. Krasińskiego 4 83-050 Kolbudy</div></div><div><div>Stadium Projektu: TECHNICZNY</div><div>Branża: elektryczna</div><div>Nazwa projektu: Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii O.Ś. Słupsk, ul. Sportowa 73, działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1</div></div><div><div>Projektant: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk, upr. nr POM/0149/POOE/06</div><div>Opracował: inż. Tomasz Chodowiec</div><div>Sprawdził: mgr inż. Mariusz Kacprzak, upr. nr POM/0189/PWOE/11</div></div><div><div>Temat: Instalacje elektryczne</div><div>Inwestor: „Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk</div><div></div></div><div><div>Tytuł arkusza: Zestawienie kabli</div><div>Numer układu +SKM</div><div>Data: 15.01.2024 Nr arkusza: K1</div></div></div> <div><div>-S05 - rev. 00</div></div>										

## Zestawienie kabli

[illegible]



01	15.01.2024	dodane pole rezerwowe w rozdzielnic SN			
nr rew.	data	opis			
INWESTOR		„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o. ul. Elizy Orzeszkowej 1, 76–200 Słupsk			
Jednostka projektowa		AT PROJECT Sp. z o.o. Ostróžki, ul. Krasickiego 4, 83–050 Kolbudy			AT PROJECT Sp. z o.o.
Nazwa inwestycji		Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii			
Faza	Obiekt				Nr rysunku
PW	działka nr 7/9, obr. 2, jedn. ewid. 226301_1				S06
Skala	Treść rys.				Ilość ark.
–:–	Schemat przebudowy linii kablowej SN				1/1
Branża	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ELEKTR.	Autor proj.	mgr inż.Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/P00E/06	instalacje elektryczne	
Data	Opracował	inż. Krzysztof Narkowicz			
10.01.24					
Nr archiw.	Sprawdził	mgr inż.Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11	instalacje elektryczne	
2023/192					



Gdańsk, dnia 21 grudnia 2006 r.

syg. akt 213/POM/OKK/06

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że:

Pan **BARTŁOMIEJ ZOSIUK**  
magister inżynier  
urodzony dnia 03.09.1979 r w Zamościu

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: **POM/0149/POOE/06**

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

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Leszek Niedostatkiwicz

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

### Otrzymują:

1. Pan Bartłomiej Zosiuk  
83-000 Pruszcz Gdański, ul. Kasprzowicza 38/13
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-57I-I15-EMR \*

Pan Bartłomiej Szymon Zosiuk o numerze ewidencyjnym POM/IE/0013/07

adres zamieszkania ul. Krasickiego 4, 83-050 Kolbudy, Ostróžki

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-29 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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

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

Gdańsk, dnia 28 grudnia 2011 r.

Syg. akt 206/POM/OKK/11

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 pkt 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

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

**Pan MARIUSZ KACPRZAK**  
magister inżynier  
urodzony dnia 28.03.1975 r. w Wyszogrodzie

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny: POM/0189/PWOE/11**

**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. Szczegółowy zakres prac projektowych i robót budowlanych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

**Pan Mariusz Kacprzak upoważniony jest do:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 15 oraz § 24 ust. 1 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawnniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 15),
- 2) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów (§ 24 ust. 1).

**Pouczenie**

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

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Leszek Niedostatkiwicz**

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**mgr inż. Zbigniew Drewnowski**

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Marek Wesółowski**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Mariusz Kacprzak
- 80-360 Gdańsk, ul. Krzywoustego 47
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
POM-XFE-RMA-K3S \*

Pan Mariusz Kacprzak o numerze ewidencyjnym POM/IE/0093/12  
adres zamieszkania ul. Krzywoustego 47, 80-360 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-17 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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



**Wodociągi Słupsk Sp. z o.o.**

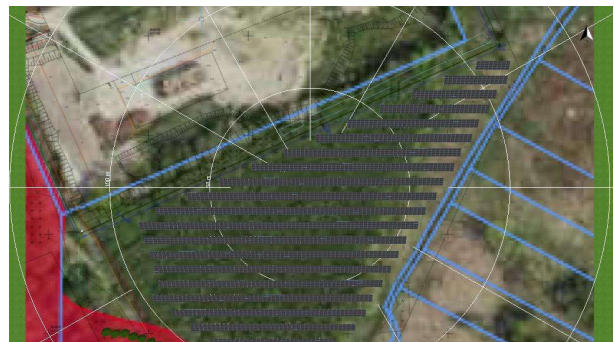
**Tytuł projektu:** Instalacja fotowoltaiczna OŚ. Słupsk

13.12.2023

## Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

działka nr 7/9 obr. 2 Słupsk



Opis projektu:

Budowa instalacji fotowoltaicznej do 1,6 MWp z magazynem energii na terenie oczyszczalni ścieków oraz połączenie linią kablową elektrowni z rozdzielnią SN w oczyszczalni ścieków

## Przegląd projektu



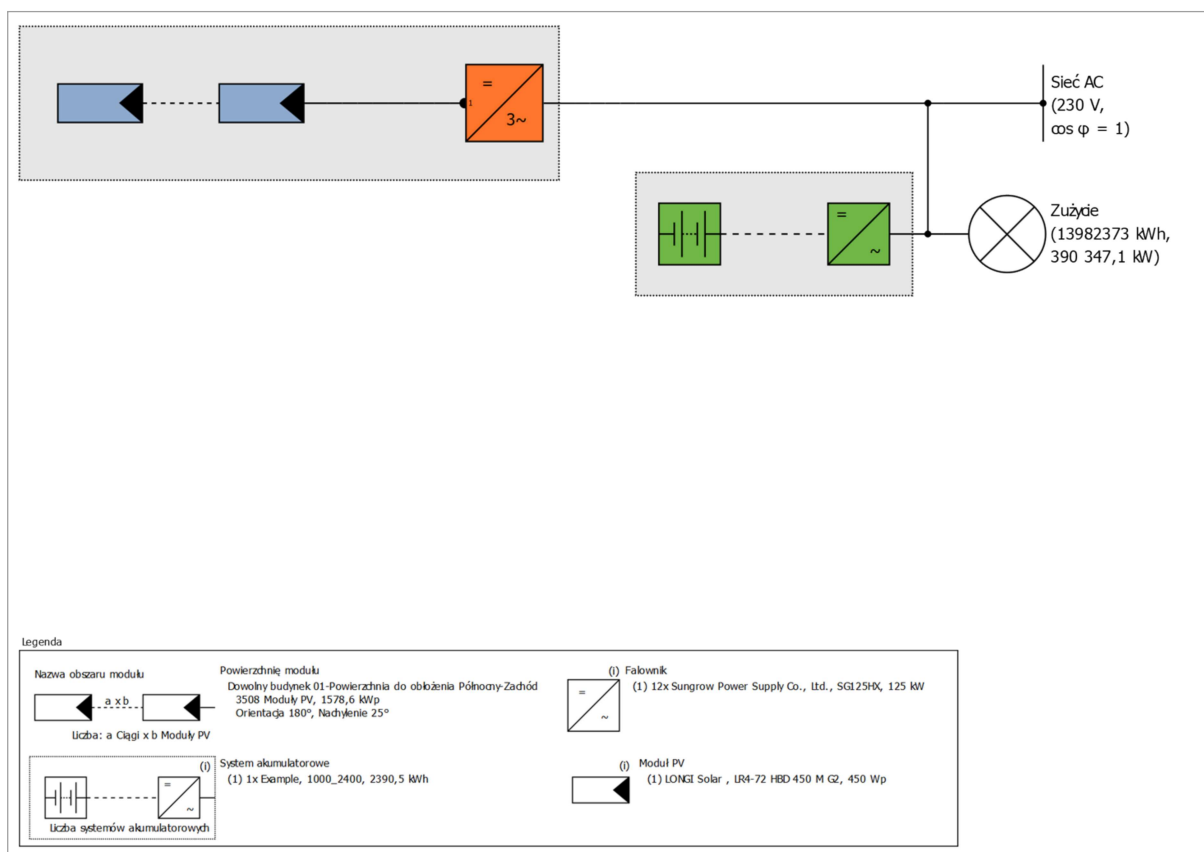
Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi systemami akumulatorowymi	
Dane klimatyczne	Słupsk, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1(i)
Moc generatora PV	1578,6 kWp
Powierzchnia generatora PV	7 624,9 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	3508
Liczba falowników	12
Liczba systemów akumulatorowych	1



## Instalacja fotowoltaiczna OŚ. Słupsk



Ilustracja: Schemat instalacji

## Prognoza uzysku

## Prognoza uzysku

Moc generatora PV	1 578,60 kWp
Spec. uzysk roczny	1 057,77 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,44 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	6,9 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	1 670 296 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	1 669 868 kWh/Rok
Ładowanie akumulatora	1 412 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	784 428 kg / rok
Stopień samowystarczalności	11,5 %

### Opłacalność

#### Twój zysk

Całkowite koszty inwestycji	3 315 060,00 zł
Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	10,54 %
Okres amortyzacji	9,0 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,11 zł/kWh
Bilansowanie / koncepcja zasilania	Zasilanie nadmiarowe

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

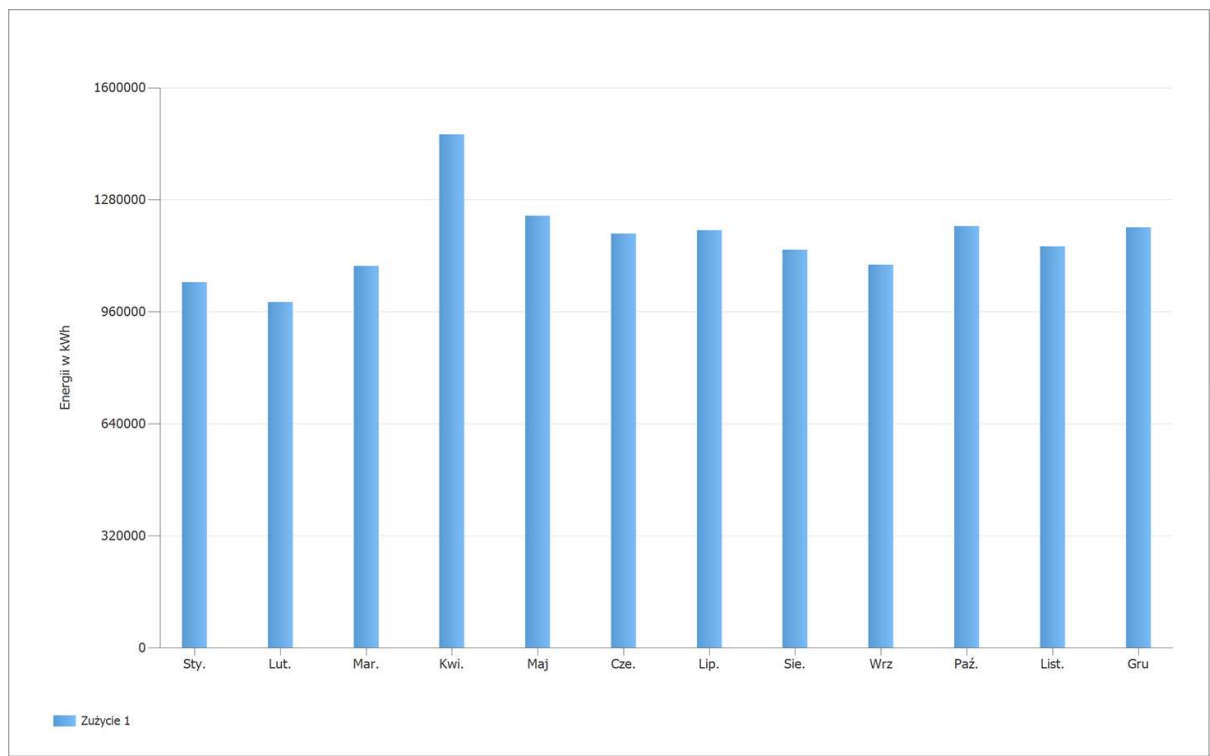
# Struktura instalacji

## Przegląd

Dane instalacji	
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi systemami akumulatorowymi

Dane klimatyczne	
Lokalizacja	Slupsk, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1(i)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nastonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie	
Zużycie całkowite	13982373 kWh
aquapark	6179732 kWh
baza	756210 kWh
magazyn i pompa c.180kw	1576800 kWh
oczyszczalnia	5469631 kWh
Maksimum obciążenia	390347,1 kW



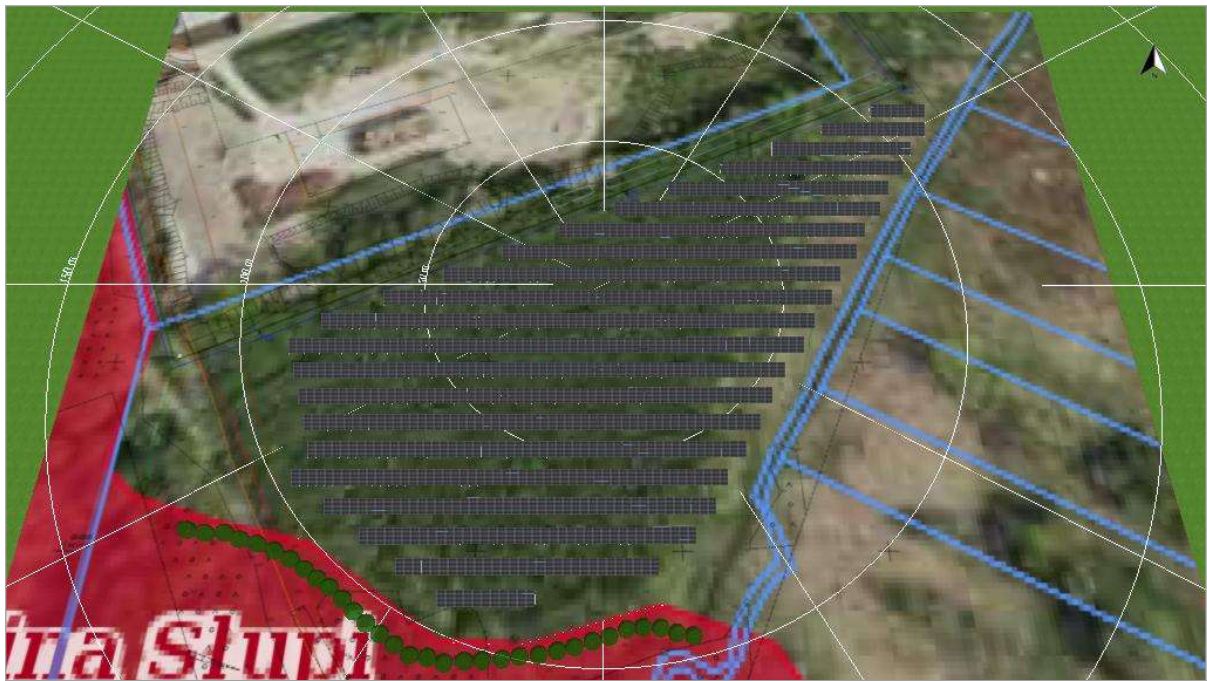
Ilustracja: Zużycie

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Zachód

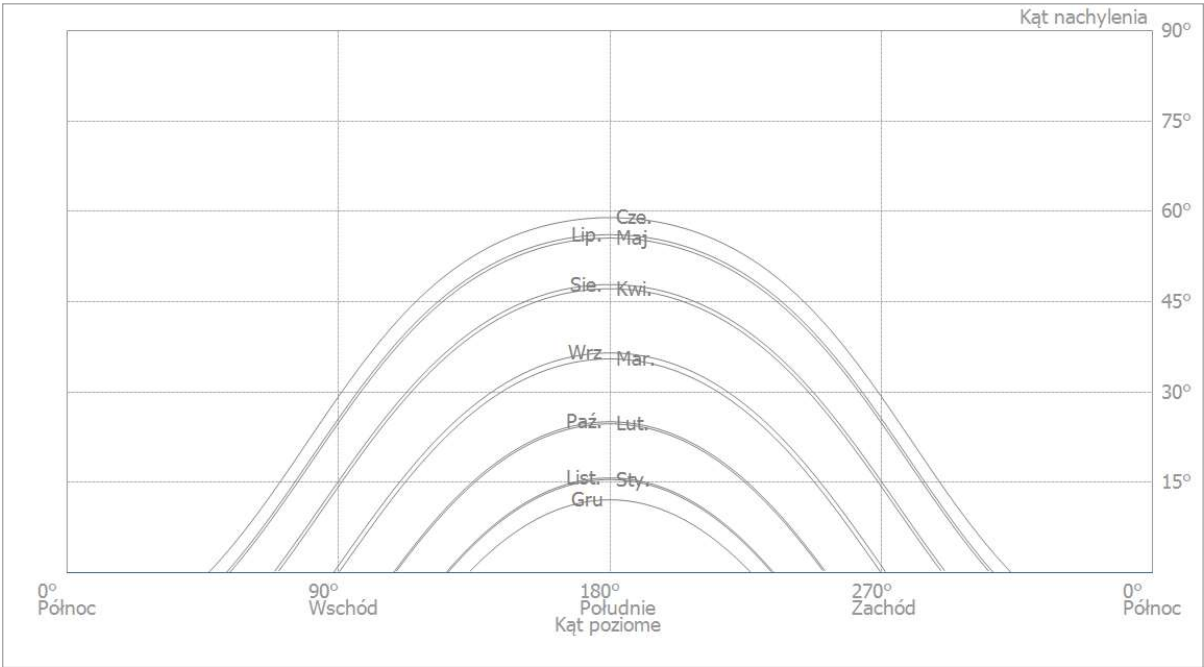
Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Zachód

Nazwa	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Zachód
Moduły PV	3508 x LR4-72 HBD 450 M G2 (v4)
Producent	LONGI Solar
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	7 624,9 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Zachód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1	
Powierzchnię modułu	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Zachód
Falownik 1	
Model	SG125HX (v1)
Producent	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Liczba	11
Współczynnik wymiarowania	104,4 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 24
	MPP 2: 2 x 24
	MPP 3: 2 x 24
	MPP 4: 2 x 24
	MPP 5: 2 x 24
	MPP 6: 2 x 25
Falownik 2	
Model	SG125HX (v1)
Producent	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	114,5 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 27
	MPP 2: 2 x 27
	MPP 3: 2 x 27
	MPP 4: 2 x 26
	MPP 5: 2 x 26
	MPP 6: 2 x 26

## Sieć AC

### Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

## Systemy akumulatorowe

### System akumulatorowe - Grupa1

Model	1000_2400 (v1)
Producent	Example
Liczba	1
Falowniki do ładowania akumulatora	
Rodzaj połączenia	Podłączenie AC
Moc znamionowa	1000 kW
Akumulator	
Producent	Example
Model	Akumulator 1 (v3)
Liczba	25
Energia akumulatorów	2390,5 kWh
Typ akumulatora	Litowo-żelazowo-fosfatowy

## Wyniki symulacji

### Wyniki Cała instalacja

#### Instalacja PV

Moc generatora PV	1 578,60 kWp
Spec. uzysk roczny	1 057,77 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,44 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,9 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	1 670 296 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	1 669 868 kWh/Rok
Ładowanie akumulatora	1 412 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	784 428 kg / rok

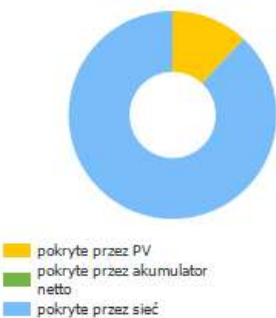
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)



#### Urządzenie

Urządzenie	13 982 373 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	504 kWh/Rok
Zużycie całkowite	13 982 877 kWh/Rok
pokryte przez PV	1 669 868 kWh/Rok
pokryte przez akumulator netto	3 006 kWh/Rok
pokryte przez sieć	12 374 485 kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	11,5 %

Zużycie całkowite



#### System akumulatorowe

Ładowanie na początku	2 391 kWh
Ładowanie akumulatora (łącznie)	1 412 kWh/Rok
Ładowanie akumulatora (Instalacja PV)	1 412 kWh/Rok
Ładowanie akumulatora (Sieć)	0 kWh/Rok
Energia akumulatora do pokrycia zużycia	3 006 kWh/Rok
Rozładowanie akumulatora do sieci	0 kWh/Rok
Utraty przez ładowanie/rozładowanie	191 kWh/Rok
Straty w baterii	605 kWh/Rok
Obciążenie cykliczne	0,1 %
Okres trwałości eksploatacyjnej	>20 Lata

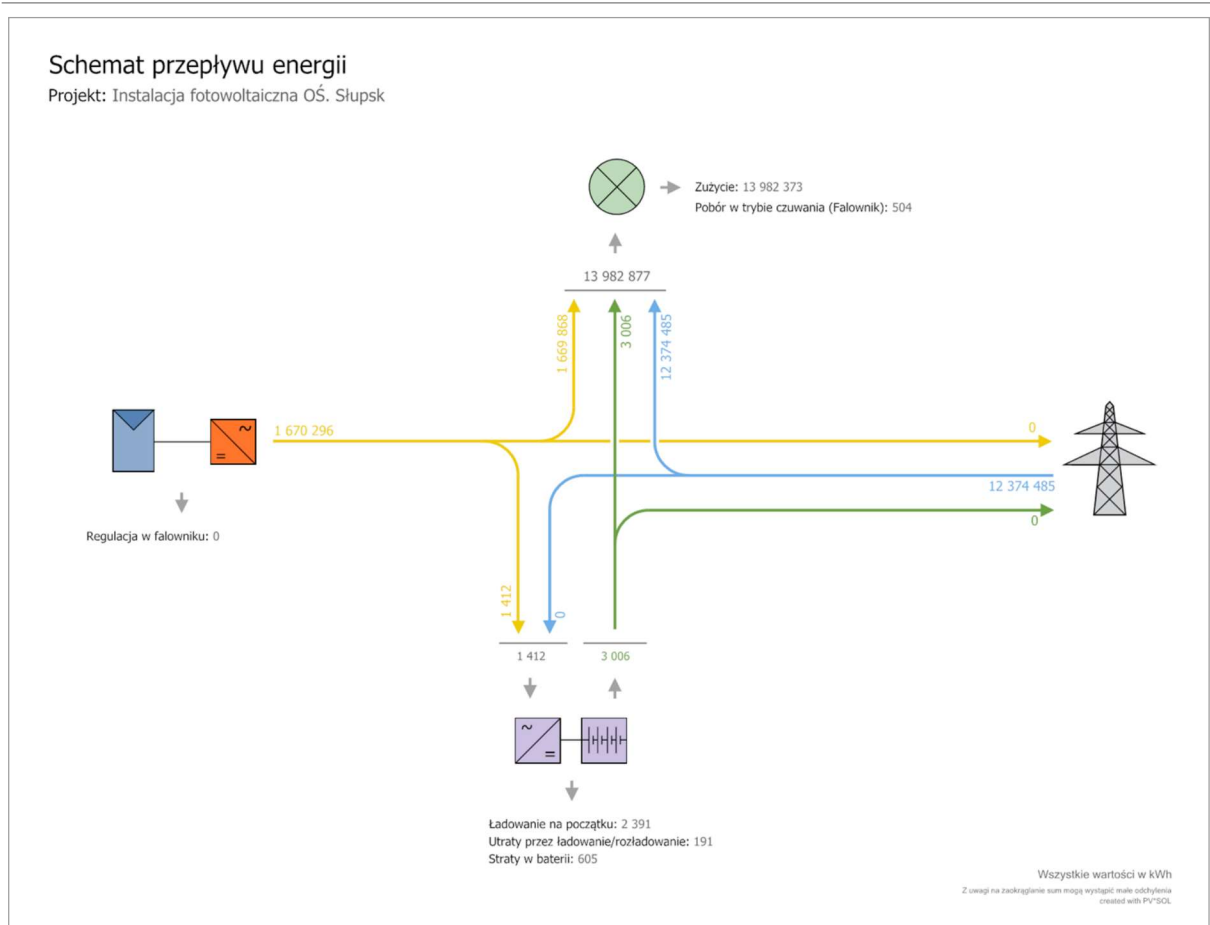
Ładowanie akumulatora (łącznie)



#### Stopień samowystarczalności

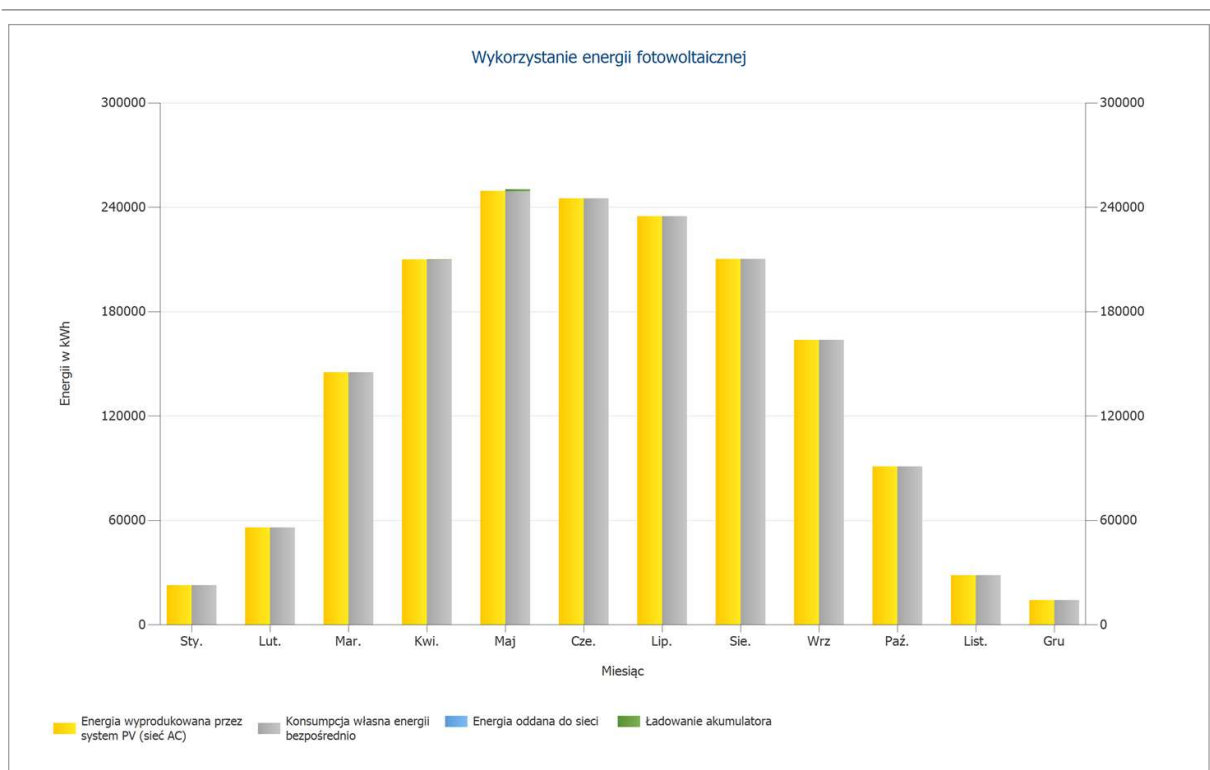
Zużycie całkowite	13 982 877 kWh/Rok
pokryte przez sieć	12 374 485 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	11,5 %



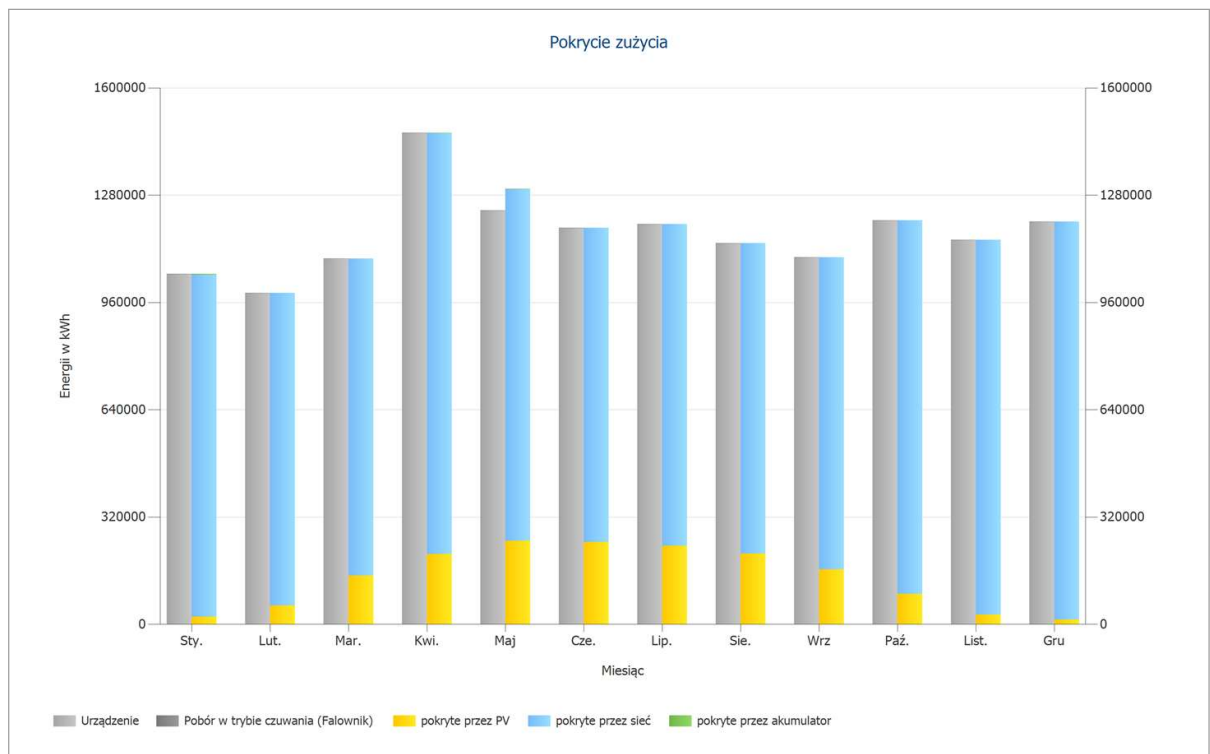


Ilustracja: Przepływ energii

Instalacja fotowoltaiczna OŚ. Słupsk

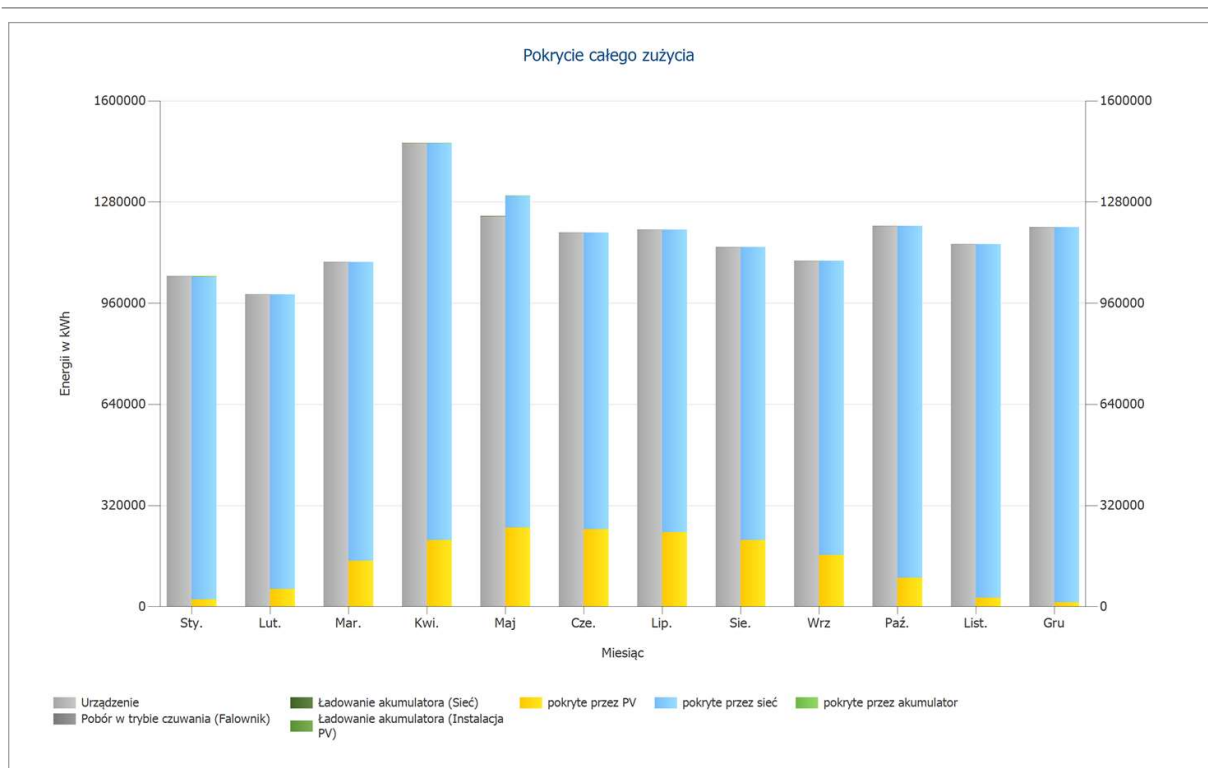


Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Ilustracja: Pokrycie zużycia

Instalacja fotowoltaiczna OŚ. Słupsk



Ilustracja: Pokrycie całego zużycia

## Analiza rentowności

### Przegląd

#### Dane instalacji

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	0 kWh/Rok
Moc generatora PV	1578,6 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	11.05.2023
Rozważany przedział czasowy	20 Lata
Odsetki od kapitału	1 %

#### Parametry rentowności

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	10,54 %
Skumulowany cashflow	4 450 601,92 zł
Okres amortyzacji	9,0 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,11 zł/kWh

#### Przegląd płatności

specyficzne koszty inwestycji	2 100,00 zł/kWp
Koszty inwestycyjne	3 315 060,00 zł
Płatności jednorazowe	0,00 zł
Należności	0,00 zł
Koszty roczne	0,00 zł/Rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0,00 zł/Rok

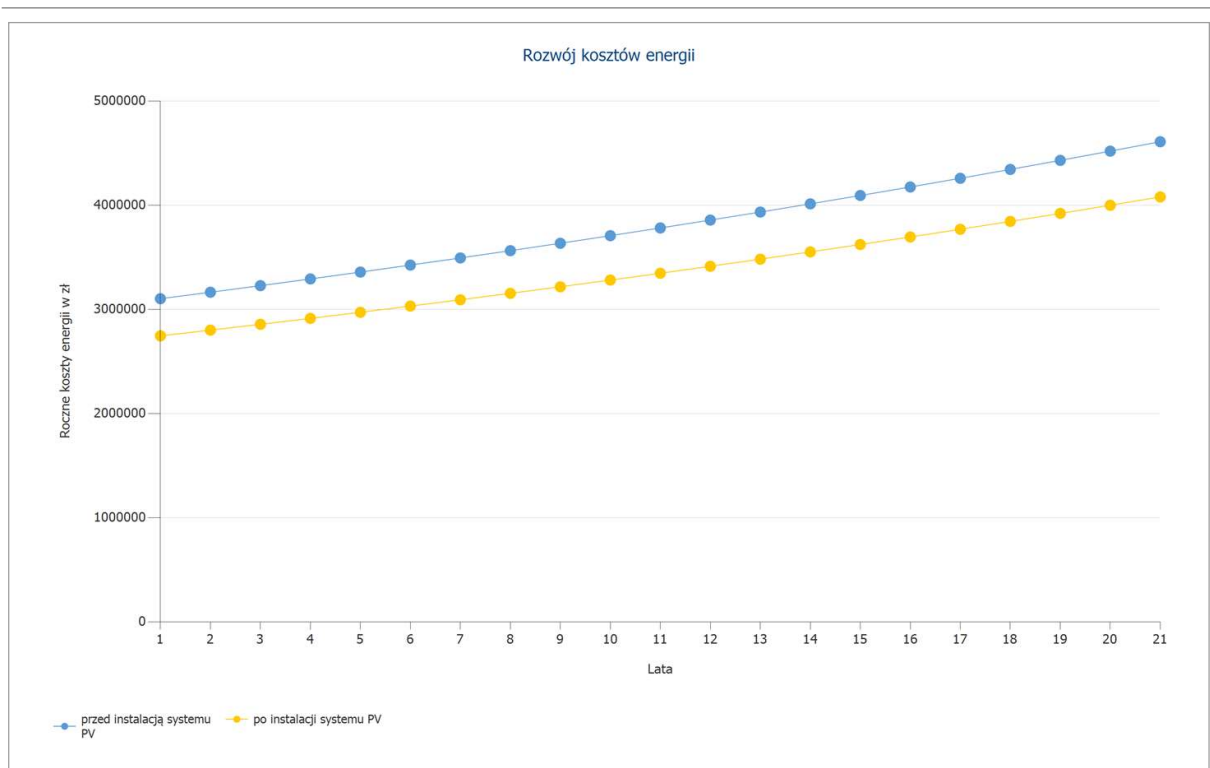
#### Wynagrodzenie i oszczędności

Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	0,00 zł/Rok
Oszczędności w pierwszym roku	356 629,51 zł/Rok

#### Example Private (Example)

Cena za zużycie energii	0,2218 zł/kWh
Cena podstawowa	6,9 zł/Miesiąc
Współczynnik zmiany cen - Cena zależna od zużycia energii	2 %/Rok

Instalacja fotowoltaiczna OŚ. Słupsk



Ilustracja: Rozwój kosztów energii

## Przepływy pieniężne

## Przepływy pieniężne

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Inwestycje	-3 315 060,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	351 370,97 zł	356 594,55 zł	360 125,19 zł	363 690,79 zł	367 291,63 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>-2 963 689,03 zł</b>	<b>356 594,55 zł</b>	<b>360 125,19 zł</b>	<b>363 690,79 zł</b>	<b>367 291,63 zł</b>
Skumulowany cashflow	-2 963 689,03 zł	-2 607 094,48 zł	-2 246 969,29 zł	-1 883 278,50 zł	-1 515 986,88 zł

## Przepływy pieniężne

	Rok 6	Rok 7	Rok 8	Rok 9	Rok 10
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	370 928,30 zł	374 600,65 zł	378 309,82 zł	382 055,23 zł	385 838,22 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>370 928,30 zł</b>	<b>374 600,65 zł</b>	<b>378 309,82 zł</b>	<b>382 055,23 zł</b>	<b>385 838,22 zł</b>
Skumulowany cashflow	-1 145 058,57 zł	-770 457,92 zł	-392 148,10 zł	-10 092,87 zł	375 745,34 zł

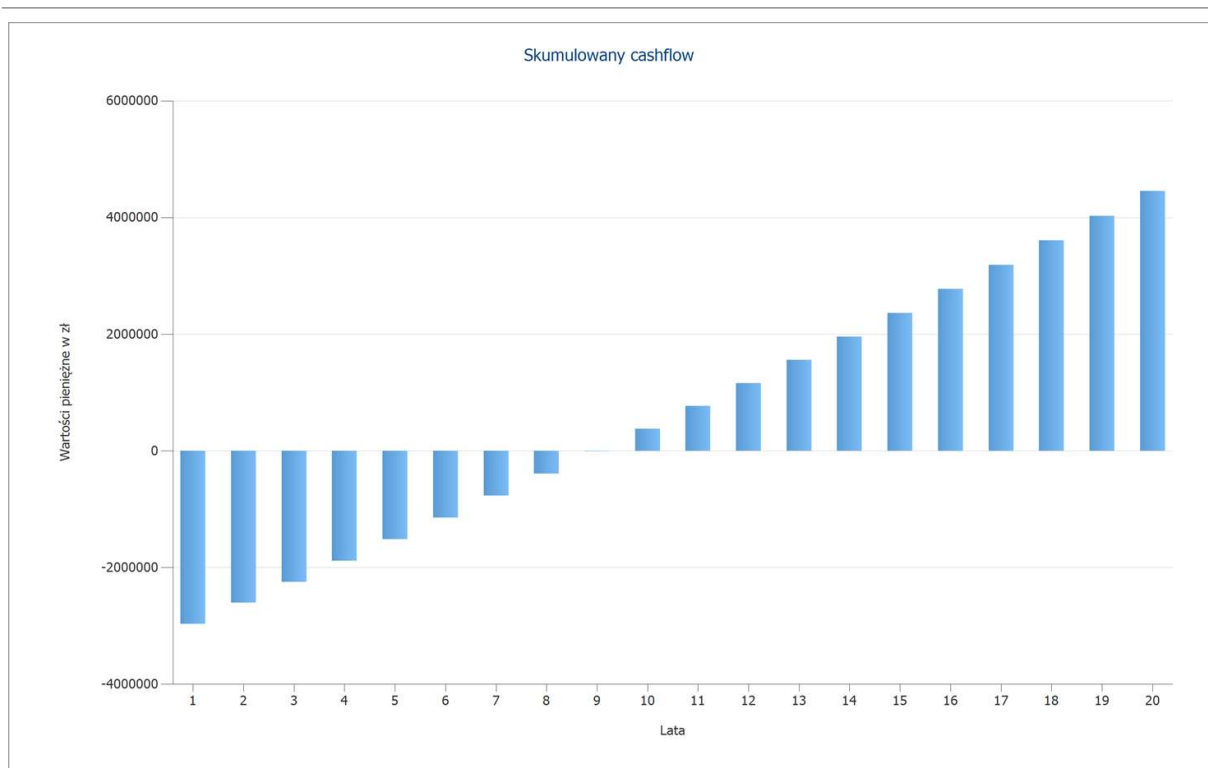
## Przepływy pieniężne

	Rok 11	Rok 12	Rok 13	Rok 14	Rok 15
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	389 658,12 zł	393 516,16 zł	397 412,52 zł	401 347,35 zł	405 321,04 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>389 658,12 zł</b>	<b>393 516,16 zł</b>	<b>397 412,52 zł</b>	<b>401 347,35 zł</b>	<b>405 321,04 zł</b>
Skumulowany cashflow	765 403,47 zł	1 158 919,63 zł	1 556 332,15 zł	1 957 679,50 zł	2 363 000,55 zł

## Przepływy pieniężne

	Rok 16	Rok 17	Rok 18	Rok 19	Rok 20
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	409 333,95 zł	413 386,95 zł	417 479,68 zł	421 613,19 zł	425 787,60 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>409 333,95 zł</b>	<b>413 386,95 zł</b>	<b>417 479,68 zł</b>	<b>421 613,19 zł</b>	<b>425 787,60 zł</b>
Skumulowany cashflow	2 772 334,50 zł	3 185 721,45 zł	3 603 201,12 zł	4 024 814,32 zł	4 450 601,92 zł

Wskaźniki degradacji i wzrostu ceny są stosowane miesięcznie przez cały rozważany przedział czasowy. Następuje to już w pierwszym roku.

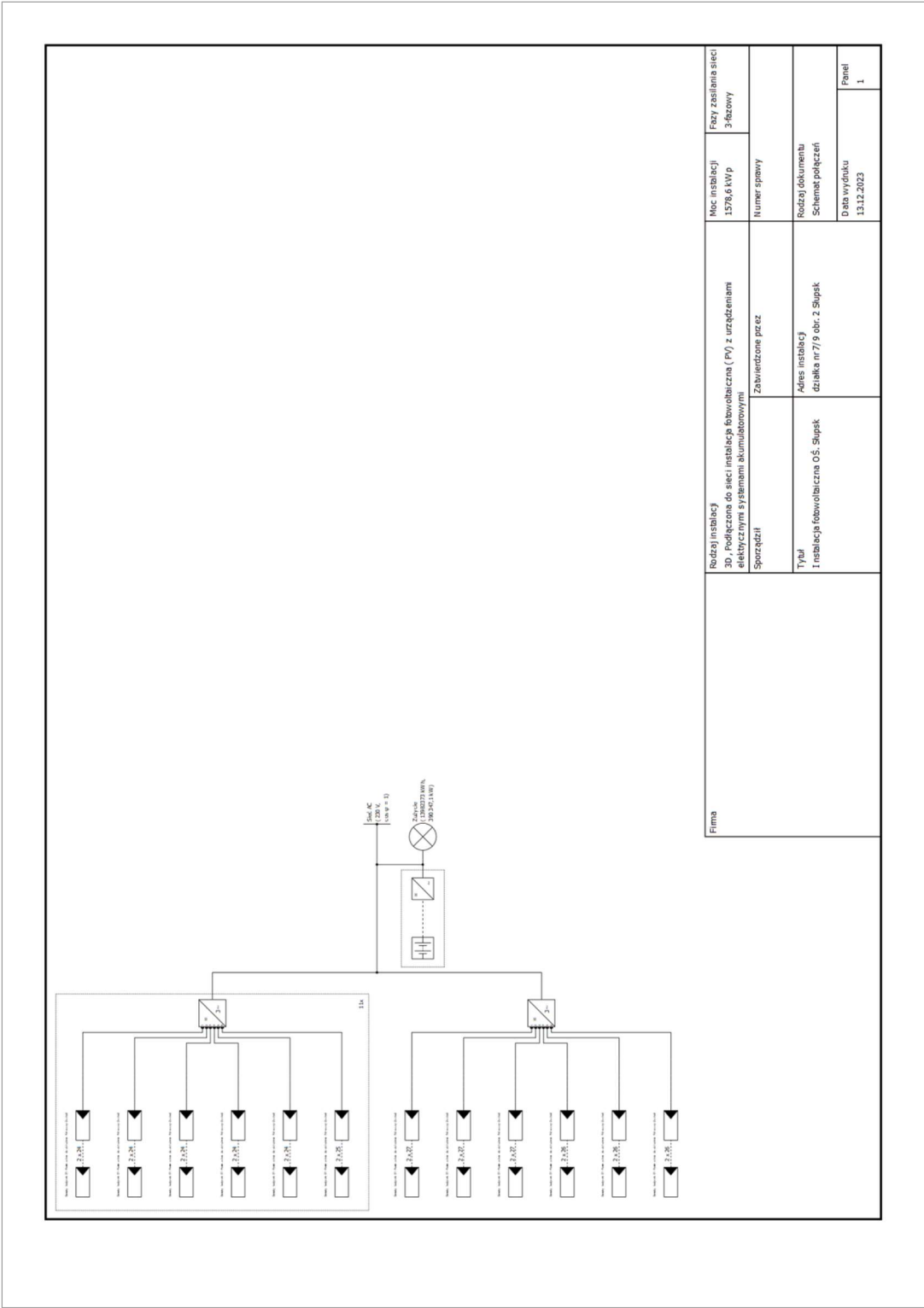


Ilustracja: Skumulowany cashflow



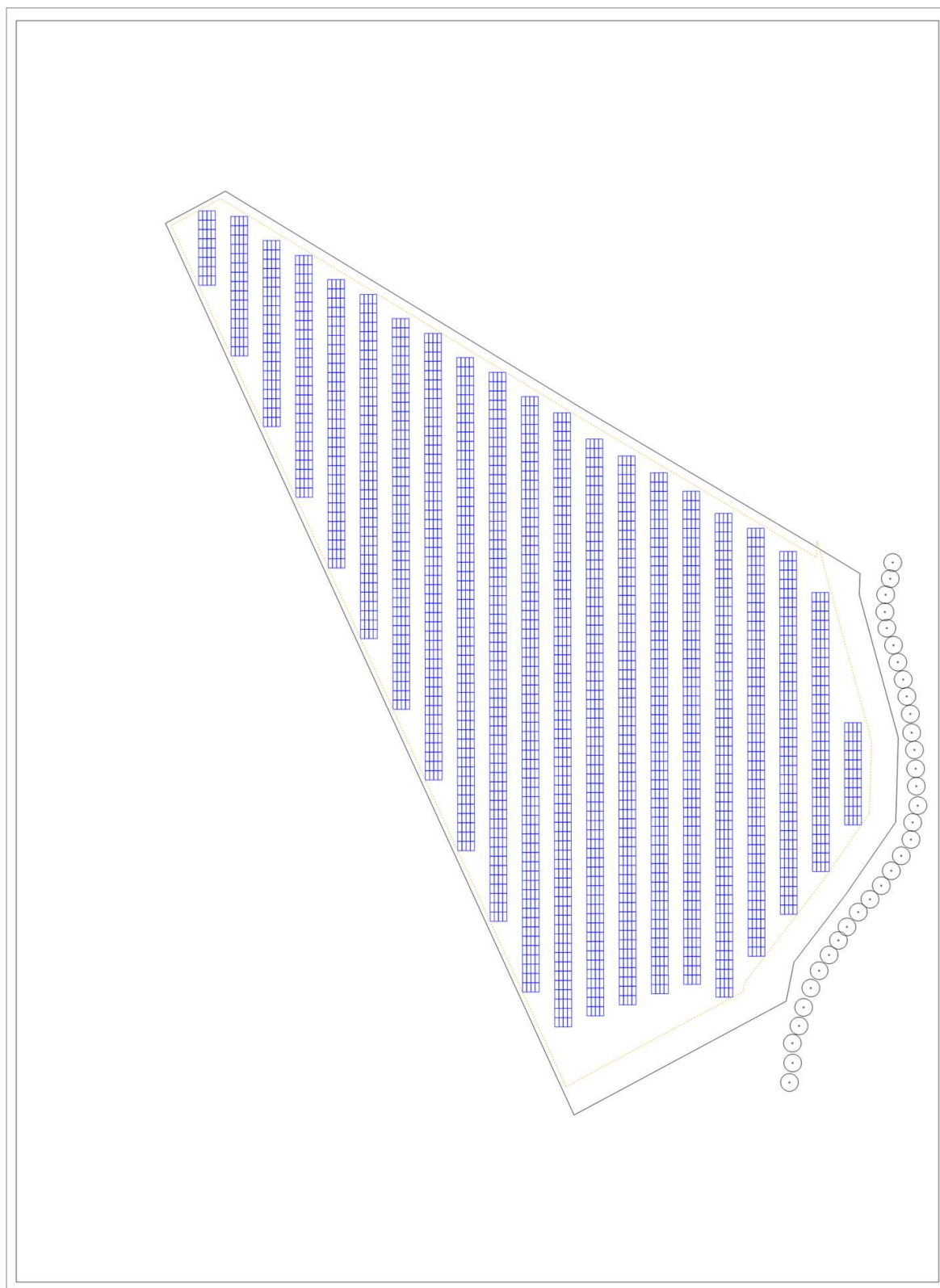
Plany i listy części

Schemat połączeń



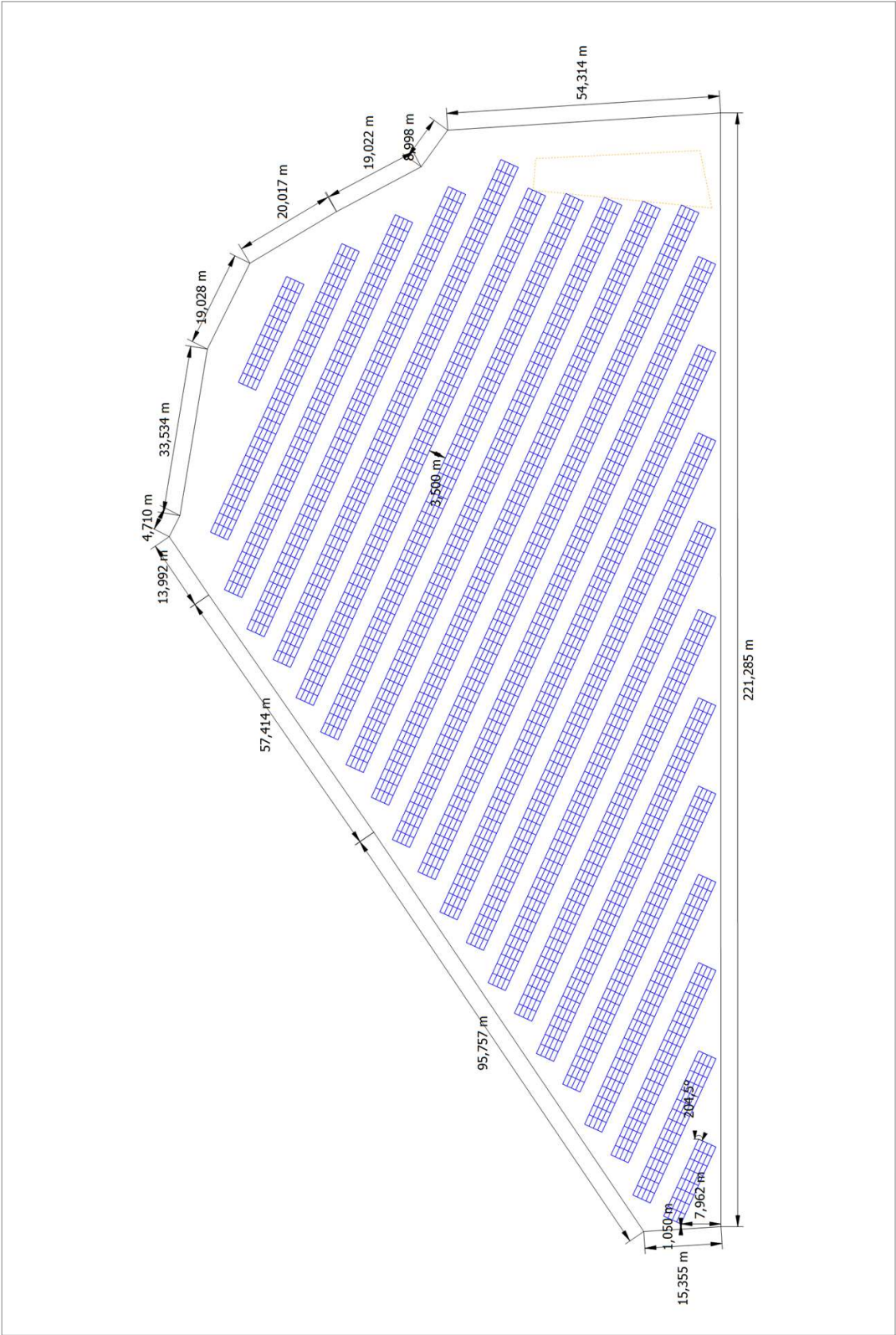
Ilustracja: Schemat połączeń

## Przeglądaj plan



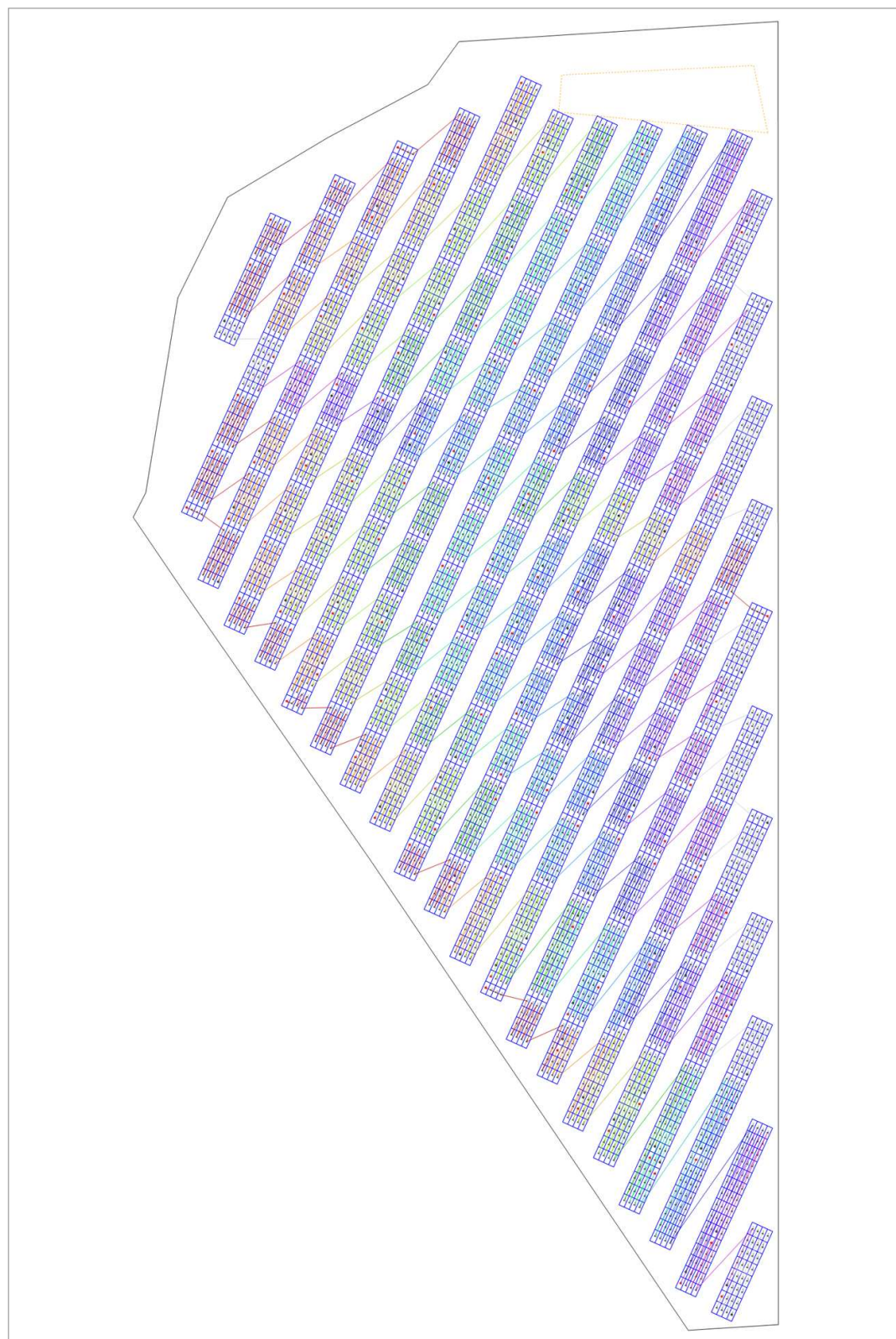
Ilustracja: Przeglądaj plan

Plan wymiarowy



Ilustracja: Dowolny budynek 01 - Powierzchnia do obłożenia Północny-Zachód

## Schemat elektryczny



Ilustracja: Dowolny budynek 01 - Powierzchnia do obciążenia Północny-Zachód

## Lista części

### Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		LONGI Solar	LR4-72 HBD 450 M G2	3508	Sztuka
2	Falownik		Sungrow Power Supply Co., Ltd.	SG125HX	12	Sztuka
3	System akumulatorowe		Example	1000_2400	1	Sztuka



# Hi-MO 4

## LR4-72HBD 440~460M

- Suitable for ground power plants and large C&I projects
- Advanced module technology delivers superior module efficiency
  - M6 Gallium-doped Wafer
  - 9-busbar Half-cut Cell
- Globally validated bifacial energy yield
- High module quality ensures long-term reliability



12-year Warranty for  
Materials and Processing



30-year Warranty for Extra  
Linear Power Output

### Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

# LONGi





**21.2%**  
MAX MODULE  
EFFICIENCY

**0~3%**  
POWER  
TOLERANCE

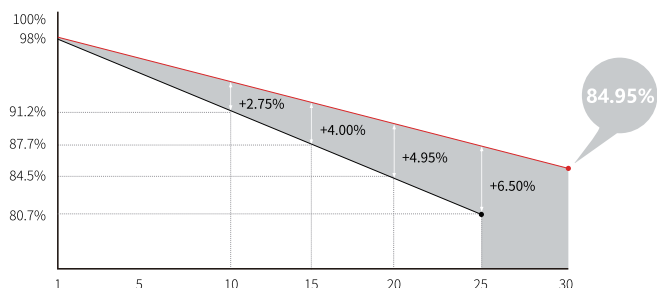
**<2%**  
FIRST YEAR  
POWER DEGRADATION

**0.45%**  
YEAR 2-30  
POWER DEGRADATION

**HALF-CELL**  
Lower operating temperature

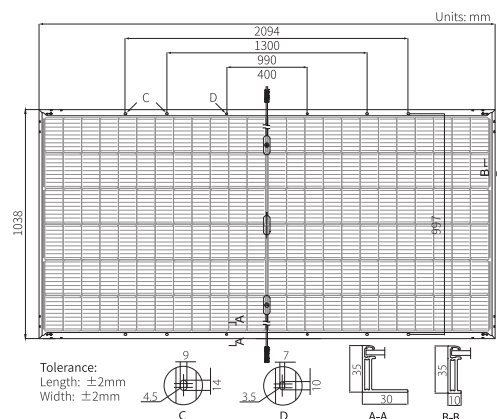
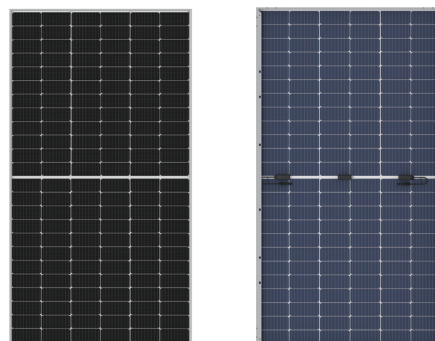
## Additional Value

### 30-Year Power Warranty



## Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm <sup>2</sup> , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Dual glass, 2.0+2.0mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2094×1038×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 682pcs per 40' HC



## Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m<sup>2</sup> 25°C NOCT : AM1.5 800W/m<sup>2</sup> 20°C 1m/s Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR4-72HBD-440M		LR4-72HBD-445M		LR4-72HBD-450M		LR4-72HBD-455M		LR4-72HBD-460M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	440	329.8	445	333.6	450	337.3	455	341.1	460	344.8
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.2	46.3	49.4	46.5	49.6	46.6	49.8	46.8	50.0	47.0
Short Circuit Current (Isc/A)	11.45	9.23	11.52	9.28	11.58	9.34	11.65	9.39	11.73	9.45
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	41.0	38.4	41.2	38.6	41.4	38.8	41.6	38.9	41.8	39.1
Current at Maximum Power (Imp/A)	10.73	8.60	10.80	8.65	10.87	8.70	10.93	8.76	11.01	8.82
Module Efficiency(%)	20.2		20.5		20.7		20.9		21.2	

## Electrical characteristics with different rear side power gain (reference to 450W front)

Pmax /W	Voc/V	Isc /A	Vmp/V	Imp /A	Pmax gain
473	49.6	12.16	41.4	11.41	5%
495	49.6	12.74	41.4	11.95	10%
518	49.7	13.32	41.5	12.50	15%
540	49.7	13.90	41.5	13.04	20%
563	49.7	14.48	41.5	13.58	25%

## Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Bifaciality	70±5%
Fire Rating	UL type 29 IEC Class C

## Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

## Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.265%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.340%/°C

# SG125HX

Falownik łańcuchowy Multi-MPPT do układu 1500 Vdc

NEW



## WYSOKOWYDAJNY

- 6 modułów MPPT o maks. wydajności 99%
- Kompatybilny z modułem dwustronnym
- Wbudowana funkcja ochrony przez PID (degradacja indukowanym napięciem) i odzyskiwania PID



## OSZCZĘDNA INWESTYCJA

- Kompatybilność z przewodami Al i Cu AC
- Możliwość połączenia DC 2 w 1
- Komunikacja liniami zasilającymi (PLC)
- Tryb nocny Q



## INTELIGENTNA OBSŁUGA I KONSERWACJA

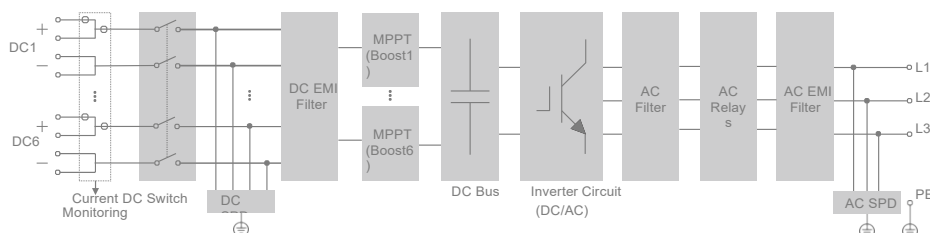
- Bezdotykowe uruchamianie i zdalna aktualizacja oprogramowania sprzętowego
- Inteligentna diagnostyka I V \*
- Konstrukcja bez bezpieczników z inteligentnym monitorowaniem stringu



## SPRAWDZONA OCHRONA

- Stopień ochrony IP66 i C5
- DC typu II SPD i AC typu I + II SPD
- Zgodność ze światowymi standardami bezpieczeństwa i kodeksem sieci

## SCHEMAT OBWODU



Oznaczenie typu	SG125HX
<b>Wejście (DC)</b>	
Maks. napięcie wejściowe falownika:	1500 V
Min. napięcie wejściowe falownika / napięcie rozpoczęcia pracy falownika	500 V / 550 V
Nominalne napięcie wejściowe falownika	1160 V
Zakres napięcia punktu mocy maksymalnej (MPP)	500 V – 1500 V
Zakres napięcia punktu mocy maksymalnej (MPP) dla nominalnej mocy	860 V – 1300 V
Liczba niezależnych punktów zasilania MPP	6
Maks. liczba złączy wejściowych MPPT	2
Maks. prąd na wejściu falownika	30 A * 6
Maks. prąd zwarcia DC	50 A * 6
<b>Wyjście (AC)</b>	
Moc wyjściowa AC	125kVA @ 40°C / 113,6 kVA @ 50°C
Maks. prąd wyjściowy AC	90,2 A
Nominalne napięcie AC	3 / PE, 800 V
Zakres napięcia AC	680 – 880 V
Nominalna częstotliwość sieci / Zakres częstotliwości sieci	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Harmoniczne (Współczynnik zawartości harmonicznym - THD)	< 3% (przy mocy nominalnej)
Czynnik zasilania przy nominalnej mocy / Regulowany czynnik mocy	> 0,99 / 0,8 wiodący – 0,8 opóźniony
Fazy wejścia / połączenie AC	3 / 3
<b>Wydajność</b>	
Maks. wydajność / wydajność zgodna z normami europejskimi	99,0 % / 98,7 %
<b>Zabezpieczenie</b>	
Zabezpieczenie przed napięciem zwrotnym DC	Tak
Zabezpieczenie przed zwarciem AC	Tak
Zabezpieczenie upływowe	Tak
Monitorowanie sieci	Tak
Rozłącznik DC	Tak
Rozłącznik AC	Nie
Monitorowanie prądu w łańcuchu falownika	Tak
Tryb nocny Q	Tak
Zabezpieczenie przed PID	Zabezpieczenie przed PID i odzyskiwanie PID
Ochrona przeciwprzepięciowa	DC typu II / AC typu I + II
<b>Dane ogólne</b>	
Wymiary (Szer.*Wys.*Gł.)	916*690*340 mm
Masa	75 kg
Metoda izolacji	Beztransformatorkowa
Stopień ochrony	IP66
Zużycie energii w nocy	< 7 W
Zakres roboczej temperatury otoczenia	od -30°C do 60°C
Zakres wilgotności względnej (bez kondensacji)	0 – 100 %
Metoda chłodzenia	Inteligentne chłodzenie wymuszonym obiegiem powietrza
Maks. wysokość operacyjna	5000 m (> 4000 m przy obniżonych wartościach znamionowych)
Wyświetlacz	LED, Bluetooth+APP
Typ komunikacji	RS485 / PLC
Typ połączenia DC	MC4-Evo2 (Maks. 6 mm <sup>2</sup> , opcjonalnie 10 mm <sup>2</sup> )
Typ połączenia AC	Terminal OT/DT (Maks. 120 mm <sup>2</sup> )
Zgodność	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, EN 50549-2, P.O.12.2, G99, VDE 0126-1-1/A1:VFR2019
Podtrzymywanie zasilania	Tryb nocny Q, LVRT, HVRT, regulacja mocy czynnej i biernej i sterowanie prędkością narastania mocy

\*: Zgodny tylko z rejestratorami danych Sungrow Logger, EyeM4 i iSolarCloud



# Instrukcja obsługi

## Falownik PV podłączany do sieci

SG125HX





# Wszelkie prawa zastrzeżone

## Wszelkie prawa zastrzeżone

Żadna część tego dokumentu nie może być powielana w jakiegokolwiek formie ani jakimikolwiek środkami bez uprzedniego pisemnego zezwolenia Sungrow Power Supply Co., Ltd (dalej „SUNGROW”).

## Znaki towarowe

**SUNGROW** oraz inne znaki towarowe firmy Sungrow zawarte w niniejszej instrukcji stanowią własność spółki SUNGROW.

Wszystkie inne znaki towarowe lub zarejestrowane znaki towarowe wspomniane w niniejszej instrukcji stanowią własność odpowiednich właścicieli.

## Licencje na oprogramowanie

- Niedozwolone jest wykorzystywanie danych zawartych w oprogramowaniu firmowym lub opracowanym przez SUNGROW, czy to w części czy też w całości, do celów handlowych.
- Niedozwolone jest dokonywanie odtwarzania kodu źródłowego, łamania ani wszelkich innych operacji pogarszających pierwotną konstrukcję programu w oprogramowaniu opracowanym przez SUNGROW.



# O niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja zawiera przede wszystkim informacje na temat produktu oraz wytyczne dotyczące jego montażu, obsługi i serwisowania. Instrukcja nie zawiera wszystkich informacji o systemie fotowoltaicznym (PV). Czytelnicy mogą znaleźć dodatkowe informacje na stronie [www.sungrowpower.com](http://www.sungrowpower.com) lub na stronie producenta konkretnego podzespołu.

## Zastosowanie

Niniejsza instrukcja obowiązuje do następujących modeli falowników łańcucha PV podłączanych do sieci elektroenergetycznej o niskiej mocy:

- SG125HX

O ile nie określono inaczej, będzie on nazywany w niniejszym dokumencie „falownikiem”.

## Grupa docelowa

Niniejsza instrukcja jest przeznaczona dla profesjonalnych techników odpowiedzialnych za montaż, obsługę i serwisowanie falowników oraz dla użytkowników, którzy odczytują parametry falownika.

Montaż falownika musi zostać wykonany przez profesjonalnych techników. Profesjonalny technik musi spełniać następujące wymagania:

- Posiadanie wiedzy z dziedziny elektroniki, elektroinstalacji i mechaniki oraz umiejętność czytania schematów elektrycznych i mechanicznych.
- Przejście profesjonalnego szkolenia z zakresu montażu i rozruchu urządzeń elektrycznych.
- Umiejętność szybkiego reagowania na zagrożenia lub sytuacje kryzysowe występujące podczas montażu i rozruchu.
- Znajomość lokalnych norm i stosownych regulacji bezpieczeństwa dotyczących instalacji elektrycznych.
- Dokładne przeczytanie niniejszej instrukcji i zrozumienie instrukcji bezpieczeństwa dotyczących prac.

## Jak korzystać z tej instrukcji

Instrukcję należy dokładnie przeczytać przed przystąpieniem do korzystania z produktu oraz przechowywać ją starannie w łatwo dostępnym miejscu.

Prawa do wszystkich treści, obrazów, znaków i symboli w instrukcji posiada firma SUNGROW. Zabrania się przedrukowywania jakiegokolwiek części niniejszego dokumentu przez osoby niebędące pracownikami SUNGROW bez pisemnego zezwolenia.

Treść niniejszej instrukcji może być okresowo aktualizowana lub korygowana w związku z rozwojem produktu. Najnowszą wersję instrukcji można uzyskać ze strony [support.sungrowpower.com](http://support.sungrowpower.com) lub w kanałach sprzedaży.

## Symbole

Niniejsza instrukcja zawiera ważne zasady bezpieczeństwa, które są zaznaczone następującymi symbolami i których przestrzeganie służy bezpieczeństwu osób i mienia podczas użytkowania lub skutecznemu użytkowaniu produktu.

Należy dokładnie zapoznać się ze znaczeniem tych symboli ostrzegawczych, aby móc lepiej korzystać z instrukcji.

### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Wskazuje zagrożenia o dużym stopniu ryzyka, mogące spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.

### **OSTRZEŻENIE**

Wskazuje zagrożenia o umiarkowanym stopniu ryzyka, mogące spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.

### **PRZESTROGA**

Wskazuje zagrożenia o niskim stopniu ryzyka, mogące spowodować drobne lub umiarkowane obrażenia ciała.

### **UWAGA**

Wskazuje potencjalne ryzyko wadliwego działania urządzenia lub strat finansowych.



Wyraz „UWAGA” wskazuje dodatkową informację, podkreśla treść lub wskazówki, które mogą być pomocne, np., aby rozwiązać problem lub zaoszczędzić czas.

# Spis treści

Wszelkie prawa zastrzeżone.....	I
O niniejszej instrukcji.....	II
<b>1 Instrukcje bezpieczeństwa.....</b>	<b>1</b>
1.1 Rozpakowanie i kontrola.....	3
1.2 Bezpieczeństwo montażu.....	3
1.3 Bezpieczeństwo połączeń elektrycznych.....	4
1.4 Bezpieczna praca.....	5
1.5 Bezpieczeństwo podczas serwisowania.....	6
1.6 Bezpieczeństwo utylizacji.....	8
<b>2 Opis produktu.....</b>	<b>9</b>
2.1 Wprowadzenie.....	9
2.2 Charakterystyka produktu.....	10
2.3 Symbole na produkcie.....	12
2.4 Kontrolka LED.....	13
2.5 Schemat połączeń.....	13
2.6 Opis funkcji.....	14
<b>3 Rozpakowywanie i przechowywanie.....</b>	<b>18</b>
3.1 Rozpakowanie i kontrola.....	18
3.2 Przechowywanie falownika.....	18
<b>4 Montaż mechaniczny.....</b>	<b>20</b>
4.1 Bezpieczeństwo podczas montażu.....	20
4.2 Umieszczenie — wymagania.....	21
4.2.1 Wymagania środowiskowe.....	21
4.2.2 Wymagania dotyczące konstrukcji nośnej.....	22
4.2.3 Wymagania dotyczące kąta montażu.....	23
4.2.4 Wymagania dotyczące prześwitów.....	23
4.3 Narzędzia montażowe.....	23
4.4 Przenoszenie falownika.....	25

4.4.1 Transport ręczny.....	25
4.4.2 Transport podnośnikiem.....	26
4.5 Montaż wspornika montażowego.....	27
4.5.1 Montaż na wsporniku montażowym PV.....	28
4.5.2 Instalacja na ścianie.....	29
4.6 Montaż falownika.....	30
<b>5 Połączenia elektryczne.....</b>	<b>32</b>
5.1 Zasady bezpieczeństwa.....	32
5.2 Opis zacisków.....	34
5.3 Przegląd połączeń elektrycznych.....	36
5.4 Zagniatany zacisk OT/DT.....	38
5.5 Podłączanie zewnętrznego uziemienia ochronnego.....	39
5.5.1 Wymagania dotyczące zewnętrznego uziemienia ochronnego.....	40
5.5.2 Procedura podłączania.....	40
5.6 Podłączanie kabla AC.....	41
5.6.1 Wymagane parametry strony AC.....	41
5.6.2 Wymagania dotyczące zacisku OT/DT.....	44
5.6.3 Procedura podłączania.....	44
5.7 Podłączanie przewodu DC.....	49
5.7.1 Konfiguracja wejścia PV.....	51
5.7.2 Montaż konektorów PV.....	51
5.7.3 Montaż konektora PV.....	53
5.8 Komunikacyjna skrzynka łączeniowa.....	54
5.9 Płyta złączy komunikacyjnych.....	55
5.10 RS485-verbinding.....	56
5.10.1 Opis interfejsu.....	56
5.10.2 System komunikacyjny RS485.....	57
5.10.3 Procedura łączenia (listwa zaciskowa).....	59
5.10.4 Procedura łączenia (port Ethernet RJ45).....	60
5.11 Podłączenie komunikacyjne PLC.....	62
5.12 Złącze styku bezpotencjałowego.....	63
5.12.1 Funkcja styku bezpotencjałowego.....	63
5.12.2 Procedura podłączania przewodów.....	65
5.13 Podłączanie modułu komunikacyjnego (opcjonalnie).....	65

<b>6 Rozruch.....</b>	<b>67</b>
6.1 Kontrola przed uruchomieniem.....	67
6.2 Procedura uruchamiania.....	67
<b>7 Aplikacja iSolarCloud.....</b>	<b>69</b>
7.1 Krótkie wprowadzenie.....	69
7.2 Instalowanie aplikacji.....	69
7.3 Przegląd funkcji.....	70
7.4 Logowanie.....	70
7.4.1 Wymagania.....	70
7.4.2 Procedura logowania.....	71
7.5 Strona główna.....	74
7.6 Informacje na temat pracy.....	76
7.7 Zapisy.....	77
7.8 Więcej.....	80
7.8.1 Parametry systemu.....	80
7.8.2 Parametry eksploatacyjne.....	81
7.8.3 Parametry regulacji mocy.....	82
7.8.4 Parametry komunikacji.....	87
7.8.5 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego.....	88
7.8.6 Zmienianie hasła.....	89
<b>8 Wycofywanie systemu z użytku.....</b>	<b>90</b>
8.1 Odłączanie falownika.....	90
8.2 Demontaż falownika.....	90
8.3 Utylizacja falownika.....	91
<b>9 Diagnostyka i serwisowanie.....</b>	<b>92</b>
9.1 Diagnostyka.....	92
9.2 Konserwacja.....	101
9.2.1 Wskazówki dotyczące konserwacji.....	101
9.2.2 Przeglądy okresowe.....	102
9.2.3 Czyszczenie wlotu i wylotu powietrza.....	103
9.2.4 Serwisowanie wentylatorów.....	103
<b>10 Dodatek.....</b>	<b>106</b>
10.1 Dane techniczne.....	106
10.2 Długość okablowania styku bezpotencjałowego DI.....	108

10.3 Zapewnienie jakości.....	109
10.4 Dane teleadresowe.....	110



# 1 Instrukcje bezpieczeństwa

Podczas montażu, uruchamiania, obsługi i serwisowania produktu ściśle stosować się do naklejek na produkcie i przestrzegać wymagań bezpieczeństwa opisanych w instrukcji. Nieprawidłowe obsługiwanie lub wykonywanie prac może doprowadzić do:

- obrażeń ciała lub śmierci operatora, lub osoby postronnej;
- uszkodzenia produktu i innego mienia.

## OSTRZEŻENIE

- Nie należy niczego robić z produktem (w tym między innymi przenosić produktu, montować produktu, serwisować produktu, wykonywać połączeń elektrycznych i pracować na wysokości) w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, jak burz z wyładowaniami atmosferycznymi, śnieg, deszcz i wiatr o sile powyżej 5 stopnia. SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia urządzenia spowodowane siłą wyższą, taką jak trzęsienia ziemi, powodzie, erupcje wulkaniczne, lawiny błotne, uderzenia pioruna, pożary, wojny, konflikty zbrojne, tajfuny, huragany, tornada i inne ekstremalne warunki pogodowe.
- W przypadku pożaru ewakuować budynek lub strefę pracy produktu i wezwać straż pożarną. Wrócenie do strefy pożaru jest surowo zabronione niezależnie od okoliczności.

## UWAGA

- Podczas mocowania produktu i zacisków dokręcać śruby wymagany momentem przy użyciu odpowiednich narzędzi. W przeciwnym wypadku produkt może ulec uszkodzeniu. Tego typu uszkodzenia nie są objęte gwarancją.
- Przed użyciem narzędzi dowiedzieć się, jak posługiwać się nimi poprawnie, aby nie spowodować obrażeń i nie uszkodzić urządzenia.
- Serwisować urządzenie na podstawie treści niniejszej instrukcji i przy użyciu odpowiednich narzędzi.



- Zasady bezpieczeństwa zawarte w niniejszej instrukcji stanowią tylko uzupełnienie i nie obejmują wszystkich środków ostrożności, jakich należy przestrzegać. Operacje należy wykonywać z uwzględnieniem faktycznych warunków na miejscu.
- Firma SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za żadne uszkodzenie wynikające z naruszenia ogólnych wymagań bezpieczeństwa pracy, ogólnych norm bezpieczeństwa i zasad bezpieczeństwa opisanych w niniejszej instrukcji.
- Podczas montażu, obsługi i serwisowania produktu konieczne jest przestrzeganie miejscowych przepisów i regulacji. Zasady bezpieczeństwa zawarte w niniejszej instrukcji stanowią tylko uzupełnienie do miejscowych przepisów i regulacji.
- Materiały i narzędzia przygotowane przez użytkowników w celu transportu, montażu, okablowania, konserwacji itp. produktu muszą spełniać wymagania obowiązujących lokalnych przepisów i regulacji, norm bezpieczeństwa i innych standardów. SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia produktu spowodowane użyciem materiałów i narzędzi niespełniających powyższych wymagań.
- Osoby niewykwalifikowane nie mogą wykonywać żadnych czynności na produkcie, jak przenoszenie, montaż, okablowanie, włączanie zasilania, serwisowanie i obsługa. SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia produktu powstałe w wyniku działań osób niewykwalifikowanych.
- Jeśli transport produktu jest organizowany przez użytkowników, SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia produktu spowodowane przez samych użytkowników lub zewnętrznych wykonawców usług transportowych wybranych przez użytkowników.
- SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia produktu spowodowane zaniedbaniem, umyślnym działaniem, pomyłką, nieumiejętną obsługą i innym nieodpowiedzialnym zachowaniem użytkowników lub podwykonawców.
- SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenia produktu powstałe z przyczyn niezależnych od SUNGROW.

## 1.1 Rozpakowanie i kontrola

### OSTRZEŻENIE

- Obejrzyć wszystkie znaki bezpieczeństwa, naklejki ostrzegawcze i tabliczki znamionowe na urządzeniach.
- Znaki bezpieczeństwa, naklejki ostrzegawcze i tabliczki znamionowe muszą być dobrze widoczne i nie wolno ich odrywać ani zasłaniać, dopóki urządzenie jest w eksploatacji.

### UWAGA

Po otrzymaniu produktu sprawdzić, czy urządzenie i jego części konstrukcyjne wyglądają na nienaruszone oraz czy lista wysyłkowa pokrywa się z zamówieniem. Jeśli wynik dowolnej z tych kontroli nie jest pozytywny, nie przystępować do montażu urządzenia, lecz zwrócić się najpierw do dystrybutora. Jeśli problem nadal występuje, należy jak najszybciej skontaktować się z firmą SUNGROW.

## 1.2 Bezpieczeństwo montażu

### NIEBEZPIECZEŃSTWO

- Przed montażem upewnić się, że żadne instalacje elektryczne nie są podłączone.
- Przed wierceniem sprawdzić, gdzie w ścianie przebiega instalacja wodociągowa i elektryczna.

### PRZESTROGA

Nieumiejętny montaż grozi obrażeniami ciała!

- Jeśli produkt nadaje się do przemieszczania pionowego i jest podnoszony za pomocą dźwignicy, nikt nie może przebywać pod produktem.
- Podczas przemieszczania produktu należy mieć świadomość jego masy i utrzymywać go w równowadze, aby nie przechylił się lub nie spadł.

### UWAGA

Przed podniesieniem produktu sprawdzić, czy urządzenia są regularnie poddawane przeglądowi.

### 1.3 Bezpieczeństwo połączeń elektrycznych

#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

- Przed wykonaniem połączeń elektrycznych należy sprawdzić, czy falownik nie jest uszkodzony, ponieważ grozi to niebezpieczeństwem!
- Przed wykonaniem połączeń elektrycznych sprawdzić, czy wyłącznik falownika i wszystkie wyłączniki podłączone do falownika znajdują się w pozycji wyłączenia. W przeciwnym razie grozi porażenie prądem!

#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

Łańcuch PV będzie generował śmiertelne wysokie napięcie po wystawieniu na działanie światła słonecznego.

- Operatorzy wykonujący połączenia elektryczne muszą nosić odpowiednią odzież ochronną.
- Przed dotknięciem przewodów DC należy sprawdzić za pomocą miernika, czy nie są pod napięciem.
- Przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa podanych w stosownych dokumentach dotyczących łańcuchów PV.
- Falownika nie można podłączać do łańcucha PV wymagającego uziemienia dodatniego lub ujemnego.

#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia związane z obecnością wysokiego napięcia wewnątrz falownika!

- Kable muszą być podłączane za pomocą specjalnych izolowanych narzędzi.
- Zapoznać się z naklejkami ostrzegawczymi na produkcie i stosować się do nich, a także ściśle przestrzegać zasad bezpieczeństwa.
- Przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa podanych w niniejszej instrukcji i innych stosownych dokumentach.

#### OSTRZEŻENIE

Uszkodzenie produktu wskutek błędnego podłączenia nie jest objęte gwarancją.

- Połączenia elektryczne muszą być wykonywane profesjonalnie.
- Wszystkie kable używane w systemie wytwarzania energii z instalacji PV muszą być solidnie podłączone, właściwie zaizolowane oraz mieć odpowiednie parametry.

**⚠ OSTRZEŻENIE**

- Sprawdzić, gdzie znajduje się biegun dodatni i ujemny łańcucha PV, i podłączyć złącza PV do odpowiednich zacisków dopiero po sprawdzeniu, czy biegunowość jest prawidłowa.
- Podczas montażu i pracy falownika należy uważać, aby bieguny dodatni ani ujemny łańcuchów PV nie zostały zwarte z uziemieniem. W przeciwnym razie może dojść do zwarcia AC lub DC i uszkodzenia sprzętu. Tego typu uszkodzenia nie są objęte gwarancją.
- Nie podłączać żadnych odbiorników między falownikiem a podłączonym bezpośrednio do niego wyłącznikiem głównym AC, ponieważ mogłoby to spowodować omyłkowe zadziałanie wyłącznika.
- Parametry wyłącznika AC muszą ściśle spełniać wymagania lokalnych przepisów prawa i regulacji, a także być zgodne z normami bezpieczeństwa lub zaleceniami SUNGROW. W przeciwnym razie wyłącznik może nie zadziałać na czas w przypadku nietypowej sytuacji, co może skutkować wypadkiem.

**UWAGA**

Przestrzegać zasad bezpieczeństwa dotyczących łańcuchów PV oraz przepisów lokalnej sieci elektroenergetycznej.

## 1.4 Bezpieczna praca

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Podczas układania kabli należy zachować odległość co najmniej 30 mm między kablami a elementami wytwarzającymi ciepło, aby uchronić warstwę izolacyjną kabli przed starzeniem i uszkodzeniem.

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Podczas pracy produktu:

- Nie dotykać obudowy produktu.
- Jest surowo zabronione podłączanie lub odłączanie czegokolwiek do lub od złączy falownika.
- Nie dotykać żadnych zacisków przewodów falownika. Grozi to porażeniem prądem.
- Nie wymontowywać żadnych elementów z falownika. Grozi to porażeniem prądem.
- Jest surowo zabronione dotykane rozgrzanych elementów falownika (jak radiator). Grozi to oparzeniami.
- Nie podłączać i nie odłączać żadnego łańcucha PV ani modułu PV w łańcuchu. Grozi to porażeniem prądem.

## 1.5 Bezpieczeństwo podczas serwisowania

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Ryzyko uszkodzenia falownika lub poważnych obrażeń ciała w przypadku niewłaściwego przeprowadzania prac serwisowych!

- Przed przystąpieniem do przeglądu należy rozłączyć wyłącznik główny AC po stronie sieci energetycznej, a następnie wyłącznik DC. Jeśli przed przeglądem zostanie stwierdzona usterka, która grodzi obrażeniami ciała lub uszkodzeniem urządzenia, rozłączyć wyłącznik główny AC i nie dotykać wyłącznika DC, dopóki nie nadejdzie noc. W przeciwnym razie produkt może się zapalić lub wybuchnąć i spowodować obrażenia ciała.
- Po pozostawieniu falownika na 5 min bez dopływu prądu zmierzyć napięcie i prąd profesjonalnymi przyrządami. Tylko w przypadku niestwierdzenia obecności napięcia i prądu operatorzy noszący środki ochrony indywidualnej mogą wykonywać czynności i prace serwisowe przy falowniku.
- Falownik, nawet gdy jest wyłączony, może być gorący i dotknięcie go grozi oparzeniem. Dopóki falownik nie ostygnie, dotykać go tylko w rękawicach ochronnych.

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Dotknięcie sieci energetycznej lub punktów styku i zacisków na falowniku podłączonych do sieci energetycznej grozi porażeniem prądem!

- Strona sieci energetycznej może wytwarzać napięcie. Przed dotknięciem zawsze sprawdzić, za pomocą zwykłego woltomierza, czy nie występuje napięcie.

**⚠ PRZESTROGA**

Wywiesić w dobrze widocznych miejscach znaki ostrzegawcze i wyznaczyć strefy bezpieczeństwa wokół falownika, aby zapobiec nieodpowiedzialnemu użyciu lub wypadkom spowodowanym przez osoby nieupoważnione.

**UWAGA**

Nie wykonywać żadnych czynności serwisowych poza opisanymi w niniejszej instrukcji, ponieważ grozi to porażeniem prądem. W razie potrzeby zlecić wykonanie prac serwisowych firmie SUNGROW. Szkody powstałe wskutek nieprzestrzegania tego zakazu nie są objęte gwarancją.

**UWAGA**

- Jeśli lakier na obudowie falownika odpada lub rdzewieje, jak najszybciej go naprawić. W przeciwnym wypadku falownik może działać wadliwie.
- Nie czyścić falownika żadnymi środkami czyszczącymi. Grozi to uszkodzeniem falownika nieobjętym gwarancją.
- Ponieważ falownik nie zawiera części, które mogłyby być poddawane konserwacji, nigdy nie wolno otwierać obudowy ani wymieniać żadnych elementów wewnętrznych bez zezwolenia. Szkody powstałe wskutek nieprzestrzegania tego zakazu nie są objęte gwarancją.
- Drzwiczek serwisowych nie należy otwierać, gdy pada deszcz lub śnieg. Jeśli jest to nieuniknione, należy przy użyciu stosownych środków zapobiec wnikaniu deszczu i śniegu do przedziału serwisowego, ponieważ woda mogłaby zaszkodzić działaniu produktu.
- Przed zamknięciem drzwiczek serwisowych należy sprawdzić, czy w przedziale serwisowym konserwacyjnej nie pozostały żadne przedmioty, takie jak śruby, narzędzia itp.
- Kabel AC powinien być osłonięty koszulką osłonową. Koszulka osłonowa musi zostać umieszczona wewnątrz przedziału serwisowego.



## 1.6 Bezpieczeństwo utylizacji

### OSTRZEŻENIE

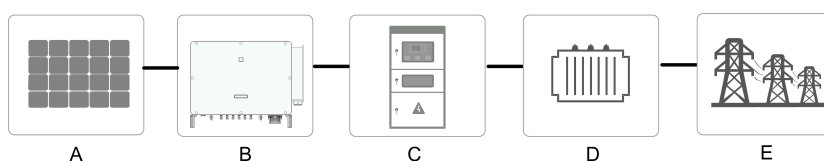
Produkt należy złomować zgodnie z miejscowymi przepisami i normami, aby uniknąć szkód materialnych i obrażeń ciała.

## 2 Opis produktu

### 2.1 Wprowadzenie

Falownik jest beztransformatorowym 3-fazowym falownikiem instalacji PV podłączonej do sieci energetycznej. Falownik jest podstawowym elementem systemu generowania mocy PV. Służy do konwersji prądu stałego generowanego przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny zgodny ze standardem sieciowym i oddaje go do sieci elektroenergetycznej.

Zgodne z przeznaczeniem zastosowanie falownika jest pokazane na następującej ilustracji.



Rys. 2-1 Zastosowanie falownika w systemie elektrowni PV

#### **⚠ OSTRZEŻENIE**

Falownika nie można podłączać do łańcucha PV wymagającego uziemienia dodatniego lub ujemnego.

Między falownikiem a wyłącznikiem głównym AC nie wolno podłączać żadnego lokalnego urządzenia odbiorczego.

#### **UWAGA**

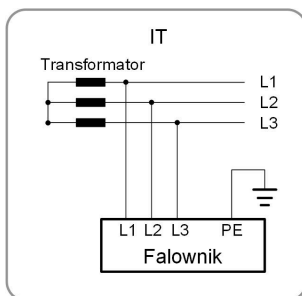
W projekcie systemu należy zadbać o to, aby zakresy działania wszystkich urządzeń podłączonych falownika spełniały jego wymagania.

Moduły PV w systemie muszą spełniać wymagania normy IEC 61730-1 (2016) klasy II. Falownika można używać tylko w sytuacjach opisanych w niniejszej instrukcji.

Pozyc.	Opis	Uwaga
A	Łańcuchy PV	Krzem monokrystaliczny, krzem polikrystaliczny oraz cienka warstwa bez uziemienia.
B	Falownik	SG125HX
C	Szafa podłączenia do sieci	Zawiera urządzenia takie jak wyłącznik AC, SPD, miernik.
D	Transformator	Przekształca niskie wyjściowe napięcie AC falownika w kompatybilne z siecią średnie napięcie.

Pozycja	Opis	Uwaga
E	Sieć energetyczna	IT

Na poniższej ilustracji przedstawiono powszechnie stosowane konfiguracje sieci.

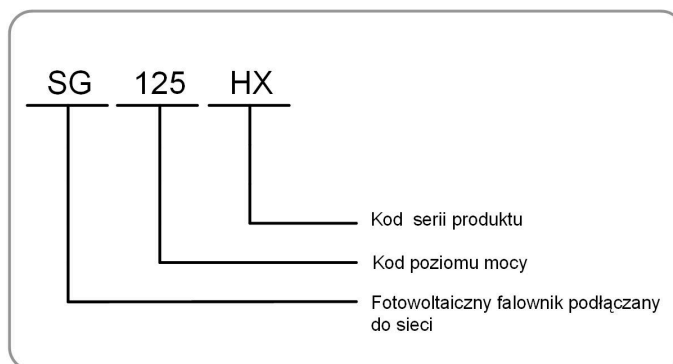


Przed włączeniem funkcji ochrony przed PID należy sprawdzić, czy falownik został podłączony do układu IT.

## 2.2 Charakterystyka produktu

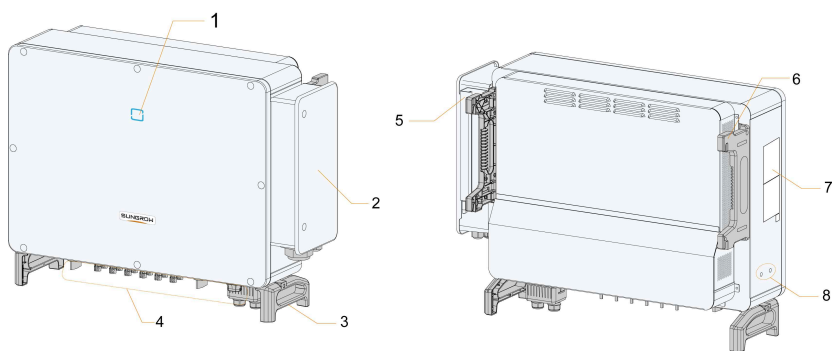
### Opis modelu

Oznaczenie modelu jest następujące:



### Wygląd

Następująca ilustracja przedstawia wygląd falownika. Przedstawiony rysunek ma charakter wyłącznie poglądowy. Faktycznie otrzymany produkt może wyglądać inaczej.

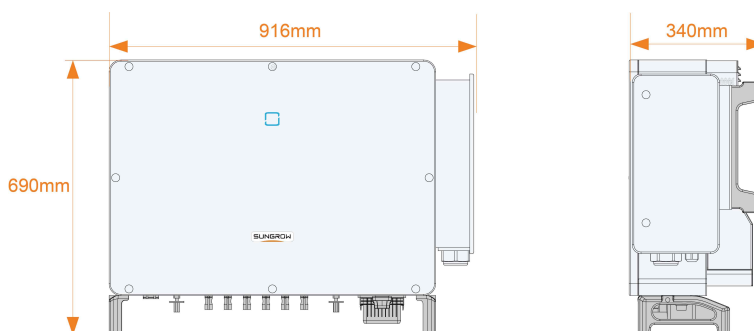


Rys. 2-2 Wygląd falownika

Nr	Nazwa	Opis
1	Kontrolka LED	Do sygnalizowania bieżącego stanu roboczego falownika.
2	Skrzynka łączeniowa AC	Do podłączenia kabli AC w tym obszarze.
3	Uchwyty dolne	Do przenoszenia falownika.
4	Obszar przyłączy	Wyłączniki DC, zaciski DC i zaciski komunikacyjne. Szczegółowe informacje, patrz <a href="#">.5.2 Opis zacisków</a>
5	Uchwyty boczne	Do przenoszenia falownika.
6	Uchwyty boczne	Do przenoszenia falownika.
7	Tabliczka znamionowa	Zawiera informacje identyfikacyjne produktu, takie jak model urządzenia, numer seryjny ważne dane techniczne, oznaczenia instytucji certyfikacyjnych itp.
8	Zaciski zewnętrznego uziemia ochronnego	Użyć co najmniej jednego z nich do uziemienia falownika.

Wymiary

Następująca ilustracja przedstawia wymiary falownika.



Rys. 2-3 Wymiary produktu (w mm)

## 2.3 Symbole na produkcie




Symbol	Objaśnienie
	Nie usuwać inwertera razem z odpadami domowymi.
	Oznaczenie zgodności TÜV.
	Oznaczenie zgodności CE. Importer do UE/EOG.
	Zagrożenia dla życia przez wysokie napięcia! Tylko wykwalifikowany personel może otwierać i obsługiwać inwerter.
	Przed serwisowaniem odłączyć falownik od wszystkich zewnętrznych źródeł zasilania!
	Ryzyko oparzenia z powodu nagrzania powierzchni powyżej 60°C.
	Przez 5 minut od odłączenia od źródeł zasilania nie wolno dotykać części pod napięciem.
	Przed serwisowaniem przeczytać instrukcję obsługi!
	Dodatkowy punkt uziemienia.

\* Przedstawiona tabela ma charakter orientacyjny. Faktycznie otrzymany produkt może wyglądać inaczej.

## 2.4 Kontrolka LED

Kontrolka LED znajdująca się z przodu falownika wskazuje bieżący stan roboczy falownika.

**Karta. 2-1** Opis stanów kontrolki LED

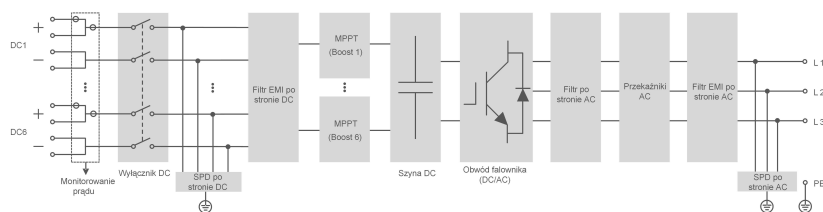
Kolor kontrolki LED	Stan	Objaśnienie
 Niebieski	Świeci	Urządzenie jest podłączone do sieci i pracuje normalnie.
	Szybkie pulsowanie (Częstotliwość: 0,2 s)	Łączność Bluetooth jest nawiązana i odbywa się komunikacja danych. W systemie nie występuje usterka.
	Wolne pulsowanie (Częstotliwość: 2 s)	Urządzenie jest w stanie oczekiwania lub rozruchu (nie dostarcza mocy do sieci elektroenergetycznej).
 Czerwony	Świeci	Wystąpił błąd i urządzenie nie może połączyć się z siecią.
	Pulsowanie	Łączność Bluetooth jest nawiązana, komunikacja danych jest w toku i występuje usterka w systemie.
 Szary	OFF	Zarówno strona AC jak i DC są bez zasilania.

### OSTRZEŻENIE

**W obwodach po stronie AC napięcie może występować nadal, mimo że nie świecą kontrolki. Zwracać uwagę na bezpieczeństwo elektryczne podczas pracy.**

## 2.5 Schemat połączeń

Następująca ilustracja przedstawia obwód główny falownika.



Rys. 2-4 Schemat obwodu

- Wyłączniki DC mogą służyć do bezpiecznego wyłączania wejścia PV w razie potrzeby, aby zapewnić bezpieczeństwo pracy falownika i bezpieczeństwo osób.
- SPD DC zawiera obwód tłumiący przepięcia po stronie DC, aby nie spowodowały one uszkodzenia wewnętrznych obwodów falownika.
- Filtry EMI mogą zatrzymywać zakłócenia elektromagnetyczne wewnątrz falownika, aby spełniał on wymagania norm kompatybilności elektromagnetycznej.
- Moduł MPPT służy do zmaksymalizowania energii doprowadzanej z kolektorów PV przy różnych warunkach na wejściu PV.
- Obwód falownika przekształca prąd stały w prąd przemienny zgodny z wymogami sieci elektroenergetycznej, do której go kieruje.
- Filtr AC filtruje składową wysokoczęstotliwościową prądu AC na wyjściu, aby spełniał on wymagania sieci elektroenergetycznej.
- Przełącznik AC odseparowuje wyjście AC falownika od sieci elektroenergetycznej, aby zapewnić jego bezpieczeństwo w przypadku awarii falownika lub sieci.
- SPD AC zawiera obwód tłumiący przepięcia po stronie AC, aby nie spowodowały one uszkodzenia wewnętrznych obwodów falownika.

### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Jeśli siła wyładowania atmosferycznego przekracza poziom zabezpieczenia produktu, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe mogą nie zadziałać i może dojść do śmiertelnego porażenia prądem!**

## 2.6 Opis funkcji

Falownik obsługuje następujące funkcje:

### **Przekształcanie prądu**

Falownik przekształca prąd stały na prąd przemienny zgodny z wymogami sieci energetycznej, do której następnie go przesyła.

### **Magazynowanie danych**

Falownik spisuje dane na temat pracy, zapisy błędów itp.



## Konfiguracja parametrów

Falownik umożliwia wprowadzanie różnych ustawień parametrów. Parametry można ustawić za pomocą aplikacji, aby zmienić wymagania urządzenia lub zoptymalizować jego działanie.

## Interfejs komunikacyjny

Falownik został wyposażony w standardowe interfejsy komunikacyjne RS485.

Standardowe interfejsy komunikacyjne RS485 służą do nawiązywania połączenia komunikacyjnego z urządzeniami monitorującymi i przesyłania monitorowanych danych za pośrednictwem kabli komunikacyjnych.

Po nawiązaniu połączenia komunikacyjnego użytkownicy mogą wyświetlać dane lub ustawiać parametry falownika za pośrednictwem iSolarCloud.

## Funkcja PLC

Funkcja PLC polega głównie na planowaniu i gromadzeniu danych przy użyciu trójfazowego kabla AC.

W celu realizacji planowania danych każdy moduł PV przypisywany jest do struktury z jednym elementem nadrzędnym i wieloma podrzędnymi. COM100A wysyła komunikat planowania, który jest modulowany na sygnały o wysokiej częstotliwości przez host PLC, przesyłane trójfazowym kablem AC. Urządzenie podrzędne odbiera i demoduluje sygnały o wysokiej częstotliwości i wysyła je do MCU falownika.

W celu realizacji gromadzenia danych COM100A wysyła komunikat gromadzenia, który jest modulowany na sygnały o wysokiej częstotliwości przez host PLC, przesyłane trójfazowym kablem AC. Urządzenie podrzędne odbiera i demoduluje sygnały o wysokiej częstotliwości i wysyła je do MCU falownika. MCU moduluje zebrane dane na sygnały o wysokiej częstotliwości, które są odbierane i demodulowane przez urządzenie nadrzędne w celu przesłania do COM100A.

## Zabezpieczenia

Falownik posiada wbudowane zabezpieczenia, w tym zabezpieczenie antywyspowe, LVRT/HVRT, zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem biegunów DC, zabezpieczenie przeciwzwarciowe po stronie AC, zabezpieczenie przed prądami upływowymi, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe/przeciwprzetężeniowe po stronie DC itp.

## Ochrona przed PID

Zjawisko PID (Potential Induced Degradation) modułów PV ma bardzo szkodliwy wpływ na wytwarzaną moc i uzysk. Można mu jednak zapobiec lub przywrócić normalne działanie po jego wystąpieniu za pomocą funkcji ochrony przed PID.

- Funkcja ochrony przed PID

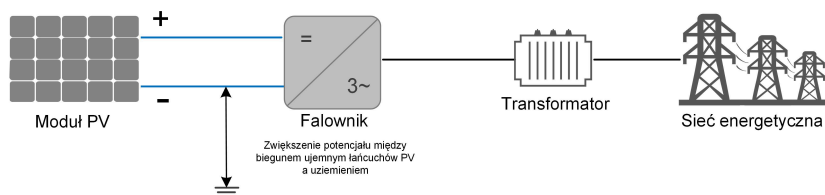
W trakcie pracy falownika moduł ochrony przed PID zwiększa potencjał między biegunem ujemnym kolektora PV a uziemieniem do wartości dodatniej, aby zapobiec zjawisku PID.



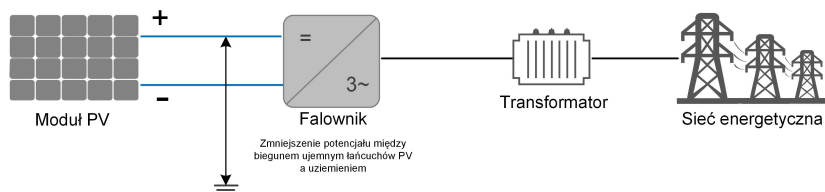
Przed włączeniem funkcji ochrony przed PID należy sprawdzić, czy falownik został podłączony do układu IT.

- Funkcja przywracania pracy po wystąpieniu PID

W schemacie napięcia dodatniego po uaktywnieniu ochrony przed PID napięcie doziemne wszystkich łańcuchów PV jest większe od 0, a zatem napięcie doziemne łańcucha PV ma wartość dodatnią.



W schemacie napięcia ujemnego po uaktywnieniu ochrony przed PID napięcie doziemne wszystkich łańcuchów PV jest niższe od 0, a zatem napięcie doziemne łańcucha PV ma wartość ujemną.



**UWAGA**

- **Przed uaktywnieniem funkcji przywracania pracy po wystąpieniu PID sprawdzić, czy biegunowość napięcia doziemnego modułów PV spełnia wymagania. W razie wątpliwości skontaktować się z producentem modułu PV lub przeczytać odpowiednią instrukcję.**
- **Jeśli schemat napięcia funkcji ochrony przed PID i przywracania normalnej pracy po jej wystąpieniu nie będzie spełniać wymagań odpowiednich modułów PV, ochrona przed PID nie będzie działać w oczekiwany sposób, a nawet może dojść do uszkodzenia modułów PV.**
- **Jeśli funkcja przywracania pracy po wystąpieniu PID jest włączona, działa ona tylko w nocy.**
- **Funkcje przywracania normalnej pracy po wystąpieniu PID i Q w nocy nie mogą być uaktywnione równocześnie.**
- **Po włączeniu funkcji przywracania normalnej pracy po wystąpieniu PID jest przyjmowane domyślne napięcie doziemne łańcucha PV 500 V DC.**

**Funkcja AFCI (opcjonalna)**

- Aktywacja AFCI

Tę funkcję można włączyć, aby wykrywać łuki elektryczne w obwodzie DC falownika.

- Autotest AFCI

Ta funkcja służy do sprawdzania, czy funkcja AFCI falownika działa normalnie.

## 3 Rozpakowywanie i przechowywanie

### 3.1 Rozpakowanie i kontrola

Produkt jest gruntownie testowany i dokładnie kontrolowany przed dostawą. Jednak podczas transportu mogą nastąpić uszkodzenia. W związku z tym po odebraniu produktu należy go dokładnie obejrzeć.

- Obejrzeć zewnętrzne opakowanie, aby sprawdzić, czy nie widać na nim oznak uszkodzenia.
- Na podstawie wykazu zawartości sprawdzić, czy dostawa jest kompletna.
- Po rozpakowaniu sprawdzić, czy zawartość opakowania nie jest uszkodzona.

W razie stwierdzenia uszkodzeń lub brakujących komponentów należy skontaktować się z firmą SUNGROW lub przewoźnikiem i przedstawić dokumentację fotograficzną, aby ułatwić rozpatrzenie sprawy.

Nie wyrzucać oryginalnego opakowania. Jeśli produkt zostanie wycofany z użytku, najlepiej jest go przechowywać w oryginalnym opakowaniu.

#### UWAGA

- Po otrzymaniu produktu sprawdzić, czy urządzenie i jego części konstrukcyjne wyglądają na nienaruszone oraz czy lista wysyłkowa pokrywa się z zamówieniem. Jeśli wynik dowolnej z tych kontroli nie jest pozytywny, nie przystępować do montażu urządzenia, lecz zwrócić się najpierw do dystrybutora. Jeśli problem nadal występuje, należy jak najszybciej skontaktować się z firmą SUNGROW.
- W przypadku posługiwania się jakimikolwiek narzędziami podczas rozpakowywania należy uważać, aby nie uszkodzić produktu.

### 3.2 Przechowywanie falownika

Jeśli falownik nie będzie montowany od razu, należy go odpowiednio przechować.

- Falownik należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu, umieszczając wewnątrz pochłaniacz wilgoci.
- Temperatura w miejscu przechowywania musi się zawsze mieścić w przedziale od -40°C do +70°C, a wilgotność w przedziale od 0 do 95%, bez skraplania.
- W przypadku magazynowania w stosach liczba warstw stosu nie może przekraczać limitu wskazanego na skrzyni pakunkowej.
- Skrzynia pakunkowa musi być ustawiona pionowo.

- Jeśli wymagane jest ponowne transportowanie falownika, musi on zostać starannie spakowany przed załadunkiem i transportem.
- Nie przechowywać falownika w miejscach ekspozycyjnych na działanie bezpośredniego światła słonecznego, deszczu i silnego pola elektromagnetycznego.
- Nie stawiać falownika w miejscach, gdzie znajdują się przedmioty, które mogłyby uszkodzić falownik lub oddziaływać na niego.
- Przechowywać falownik w suchym i czystym miejscu, aby nie osadzał się na nim kurz i para wodna.
- Nie przechowywać falownika w miejscach, w których występują substancje żrące lub dostępne dla gryzoni i owadów.
- Przeprowadzać kontrole okresowe. Kontrolę należy przeprowadzać co najmniej raz na sześć miesięcy. W przypadku zauważenia śladów ugryzienia przez owady lub gryzonie, wymienić niezwłocznie materiały opakowaniowe.
- Jeśli falownik był przechowywany dłużej niż przez rok, przed jego włączeniem do eksploatacji wymagane jest przeprowadzenie kontroli i testów przez specjalistę.

**UWAGA**

**Falownik musi być przechowywany w miejscu spełniającym warunki przechowywania. Uszkodzenie produktu wskutek przechowywania w miejscu niespełniającym warunków nie jest objęte gwarancją.**

## 4 Montaż mechaniczny

### OSTRZEŻENIE

Podczas montażu mechanicznego przestrzegać wszystkich lokalnych norm i wymagań.

### 4.1 Bezpieczeństwo podczas montażu

#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przed montażem upewnić się, że żadne instalacje elektryczne nie są podłączone. Przed wierceniem sprawdzić, gdzie w ścianie przebiega instalacja wodociągowa i elektryczna.

### OSTRZEŻENIE

Szczegółową listę wymagań dotyczących miejsca montażu zawiera [4.2.1 Wymagania środowiskowe](#). Jeśli miejsce, w którym urządzenie jest zamontowane, nie spełnia tych wymagań, SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za spowodowane tym faktem zniszczenia mienia.

### PRZESTROGA

Nieumiejętne przenoszenie grozi obrażeniami ciała!

- Podczas przemieszczania falownika należy mieć świadomość jego masy i utrzymywać go w równowadze, aby nie przechylił się lub nie spadł.
- Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności przy falowniku założyć odpowiednie środki ochrony indywidualnej.
- Dolne zaciski i interfejsy falownika nie mogą stykać się bezpośrednio z podłożem lub innymi podporami. Falownika nie można stawiać bezpośrednio na ziemi.

**UWAGA**

Podczas montażu urządzeń uważać, aby żadne urządzenie w instalacji nie utrudniało zadziałania wyłącznika DC i wyłącznika AC lub przeszkadzało personelowi serwisowemu w pracy.

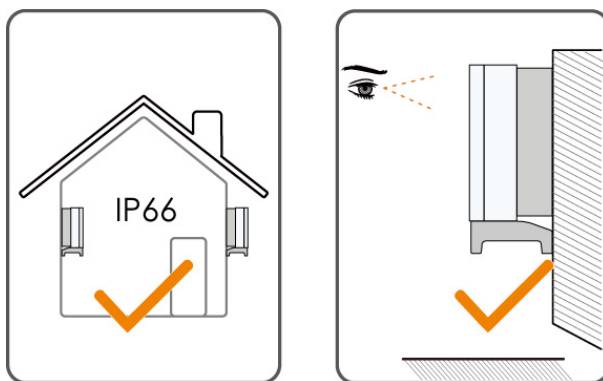
Jeśli podczas montażu jest wymagane wiercenie:

- Podczas wiercenia otworów należy nosić okulary i rękawice ochronne.
- Przed wierceniem sprawdzić, gdzie w ścianie przebiega instalacja wodociągowa i elektryczna.
- Ochronić produkt przed wiórami i pyłem.

## 4.2 Umiejscowienie — wymagania

W dużej mierze od dobrego miejsca montażu zależy bezpieczeństwo pracy, żywotność i wydajność falownika.

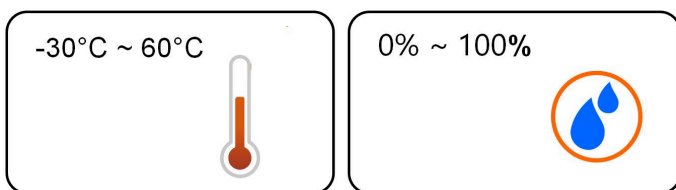
- Falownik odznacza się stopniem IP66 i można go montować zarówno w pomieszczeniach, jak i na zewnątrz.
- Falownik należy montować na wysokości umożliwiającej łatwe odczytanie panelu kontrolnego LED oraz dogodnej pod względem wykonania połączeń kablowych, eksploatacji i konserwacji.



### 4.2.1 Wymagania środowiskowe

- W miejscu montażu nie mogą znajdować się żadne materiały palne lub wybuchowe.
- Miejsce montażu musi być niedostępne dla dzieci.
- Temperatura otoczenia i wilgotność względna muszą spełniać przedstawione poniżej wymagania.





- Montaż falowników w rejonach występowania stresu solnego należy uzgodnić z firmą SUNGROW. Stres solny występuje głównie w obszarach przybrzeżnych w odległości 500 metrów od linii brzegu. Osiadanie słonej mgły w dużym stopniu zależy od jakości wody, wiatru, opadów, wilgotności względnej, ukształtowania terenu oraz zalesienia.
- Gdy falownik zostanie zamontowany w obszarze występowania dużej ilości mgły solnej, na obudowie wentylatora może pojawić się rdza, ale wentylator może nadal działać normalnie zgodnie z wymogami projektowymi.
- Falownik należy zamontować w miejscu osłoniętym przed działaniem bezpośredniego nasłonecznienia i czynników atmosferycznych (np. śniegu, deszczu, wyładowań atmosferycznych itp.). Zbyt wysoka temperatura spowoduje obniżenie mocy znamionowej falownika w celu jego ochrony. Jeśli falownik jest poddawany bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych, jego moc może być obniżana w miarę wzrostu temperatury.
- Montaż falownika w miejscach poddawanych działaniu silnych wibracji lub w polu elektromagnetycznym jest zabroniony.
- Falownik powinien się znajdować w miejscu o dobrej wentylacji. Należy zapewnić obieg powietrza.
- Montaż falownika w miejscach poddawanych działaniu silnych wibracji i w polu elektromagnetycznym jest zabroniony. Przez silne działanie pola elektromagnetycznego należy rozumieć miejsca, w których natężenie pola elektromagnetycznego wynosi ponad 30 A/m.
- Montaż falownika w strefach mieszkalnych nie jest wskazany ze względu na odgłosy towarzyszące jego pracy.
- Niniejsze urządzenie PCE nie jest przeznaczone do użytku w domach mieszkalnych i może powodować zakłócenia radiowe, w którym to przypadku użytkownik może być zmuszony do podjęcia środków mających na celu ograniczenie zakłóceń elektromagnetycznych.

#### 4.2.2 Wymagania dotyczące konstrukcji nośnej

Konstrukcja nośna, na której zamontowany jest falownik, musi spełniać wymagania lokalnych i krajowych norm i wytycznych. Powierzchnia montażu musi być na tyle solidna, aby utrzymać masę równą czterokrotności masy falownika, oraz pasować do niego pod względem wymiarów (np. ściany cementowe, ściany z płyty kartonowo-gipsowej itp.).

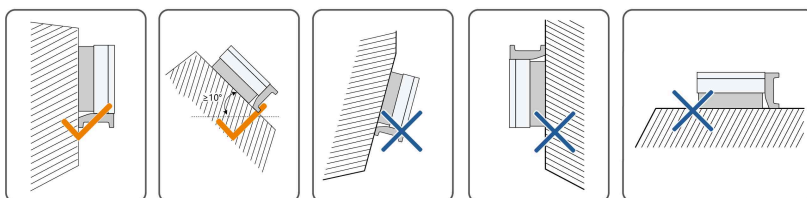
Konstrukcja musi spełniać następujące wymagania:



#### 4.2.3 Wymagania dotyczące kąta montażu

Instalować falownik pionowo lub z maksymalnym dozwolonym przechyłem do tyłu. Nie montować falownika poziomo ani w pozycji nachylonej w przód lub nadmiernie w tył, na bok lub spodem do góry.

Falownik może zostać przechylony do tyłu i zamontowany w pływającej elektrowni pod warunkiem przeprowadzenia uzgodnień z firmą SUNGROW.



#### 4.2.4 Wymagania dotyczące prześwitów

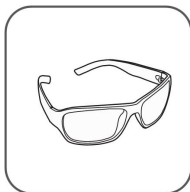
Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń wokół falownika, aby zapewnić właściwe odprowadzanie ciepła.

W przypadku montażu więcej niż jednego falownika należy zachować określony odstęp między nimi.

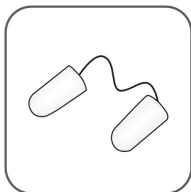
Falownik należy zamontować na odpowiedniej wysokości, aby ułatwić odczytywanie wskazań kontrolki LED i ustawień przełączników roboczych.

### 4.3 Narzędzia montażowe

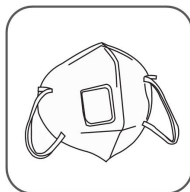
Poniższa lista zalecanych narzędzi montażowych nie jest wyczerpana. W razie potrzeby należy użyć na miejscu narzędzi pomocniczych.

**Karta. 4-1** Specyfikacja narzędzi

Gogle



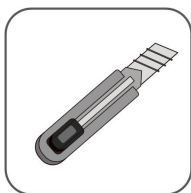
Stopery do uszu

Maska  
przeciwpyłowa

Rękawice ochronne



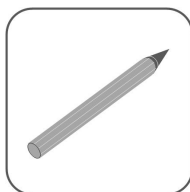
Buty izolowane



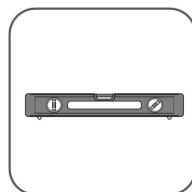
Nóż

Wkrętak rowkowy  
(M2, M6)Wkrętak krzyżowy  
(M4, M6, M8)Wiertarka udarowa  
( $\phi 12$ ,  $\phi 14$ )

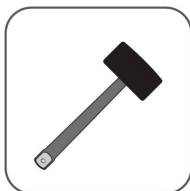
Szczypce



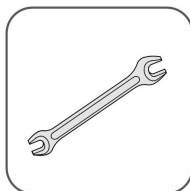
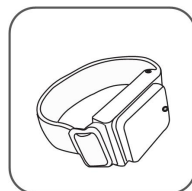
Marker



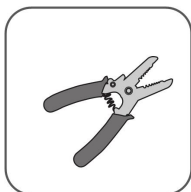
Poziomica



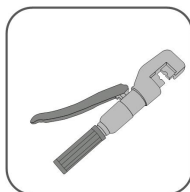
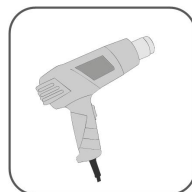
Młotek gumowy

Zestaw kluczy  
nasadowych  
(16 mm)Klucz  
(13 mm, 16 mm)Opaska na  
nadgarstek

Obcinak do drutu



ściągacz izolacji

Szczypce  
hydrauliczne

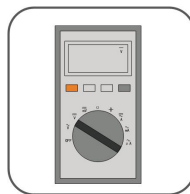
Opalarka



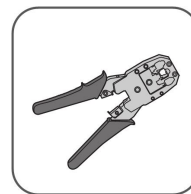
Szczypce do  
zaciskania  
zacisków H4 Plus  
4–6mm<sup>2</sup>



Klucz do  
zacisków H4 Plus



Miernik elektryczny  
≥ 1500 V DC



Zaciskarka RJ45



Odkurzacz

## 4.4 Przenoszenie falownika

Falowniki można przenosić ręcznie lub za pomocą podnośnika, w zależności od warunków panujących w miejscu montażu.

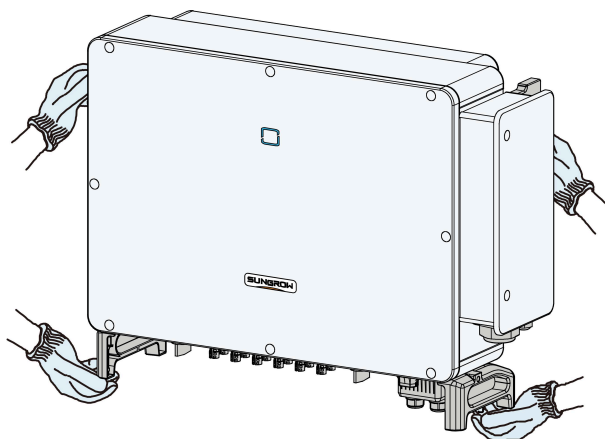
### **⚠ PRZESTROGA**

**Nieumiejętne przenoszenie grozi obrażeniami ciała!**

- Zorganizować odpowiednią liczbę osób do przenoszenia falownika zależnie od jego masy. Osoby wykonujące montaż muszą nosić środki ochrony indywidualnej, jak obuwie odporne na uderzenia i rękawice.
- Należy uważać na środek ciężkości falownika, aby nie przechylał się on podczas przenoszenia.
- Postawienie falownika bezpośrednio na twardym podłożu grozi uszkodzeniem jego metalowej obudowy. Pod falownik należy podłożyć materiały ochronne, jak gąbka lub piankowa mata.
- W trakcie przemieszczania falownika należy go trzymać za jego uchwyty. Nie chwycić falownika za zaciski.

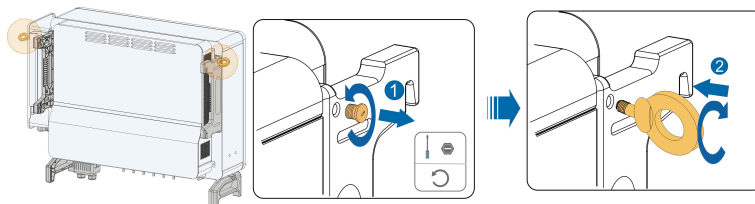
### 4.4.1 Transport ręczny

Podnosić falownik i przenosić go do miejsca przeznaczenia, trzymając za uchwyty na bokach i na dole.



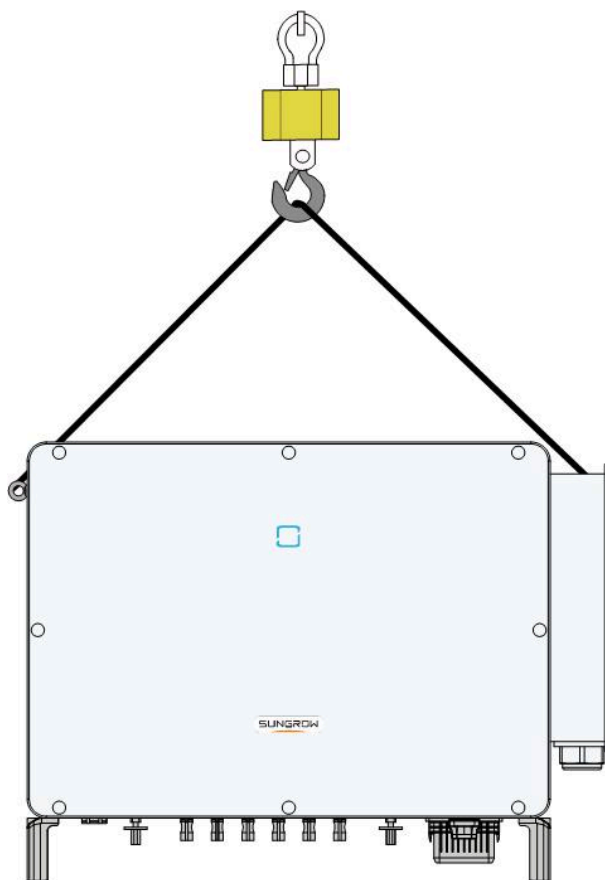
#### 4.4.2 Transport podnośnikiem

**Krok 1** Wykręcić śruby uszczelniające na uchach montażowych i odłożyć je w odpowiednie miejsce. Zakotwić dwa gwintowane pierścienie podnoszące M12 w uchach falownika.



**Krok 2** Przełożyć zawieszę przez dwa pierścienie podnoszące i zamocować pas mocujący.

**Krok 3** Unieść falownik i zatrzymać go około 100 mm nad ziemią, aby sprawdzić, czy podnoszenie przebiega bezpiecznie. Po upewnieniu się co do bezpieczeństwa kontynuować podnoszenie.



**Krok 4** Wykręcić pierścienie podnoszące i z powrotem wkręcić śruby uszczelniające wykręcone w kroku 1.

#### **⚠ PRZESTROGA**

W trakcie podnoszenia utrzymywać falownik w pozycji równowagi i unikać zderzeń ze ścianami lub innymi przedmiotami.

W przypadku trudnych warunków pogodowych, takich jak intensywne opady deszczu, gęsta mgła lub silny wiatr, zaprzestać podnoszenia.



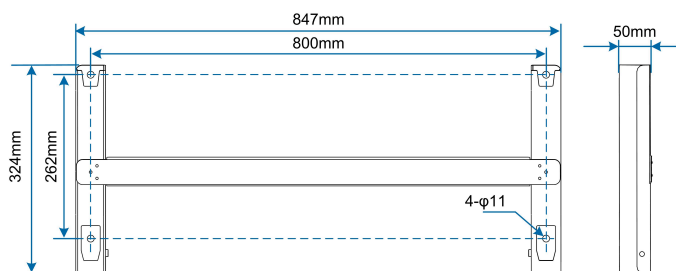
Pierścienie podnoszące i zawiesie nie wchodzą w zakres dostawy.

-- Koniec

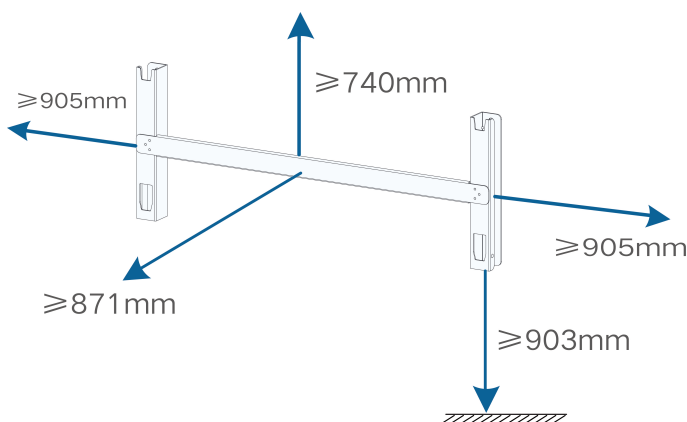
## **4.5 Montaż wspornika montażowego**

Falownik montuje się na ścianie i wsporniku za pomocą wspornika montażowego

Przy montażu zaleca się zastosowanie zestawu kołka rozporowego, jak na poniższym rysunku.

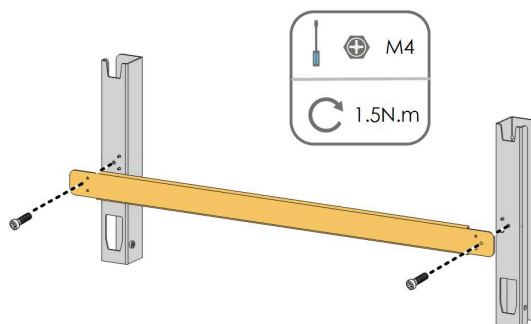


Podczas montażu wspornika montażowego należy zarezerwować wystarczającą ilość przestrzeni na montaż falownika.



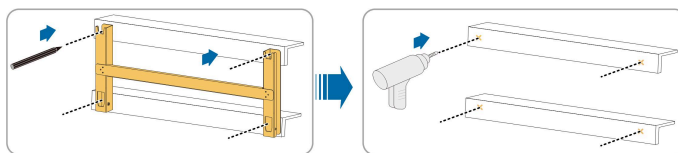
#### 4.5.1 Montaż na wsporniku montażowym PV

**Krok 1** Zakładanie wspornika montażowego za pomocą pręta łączącego.

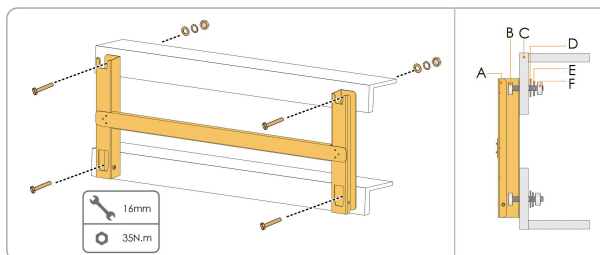


**Krok 2** Za pomocą poziomicy wypoziomować zmontowany wspornik i zaznaczyć miejsca wiercenia otworów na wsporniku PV. Wywiercić otwory przy użyciu wiertarki udarowej.





**Krok 3** Przymocować wspornik montażowy za pomocą śrub.

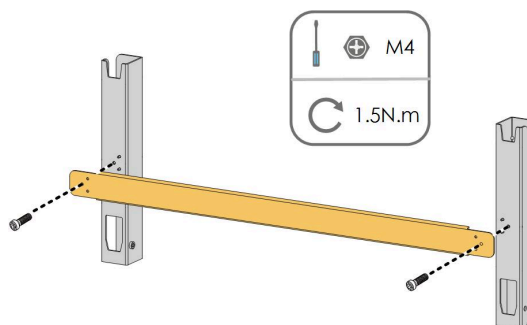


Nr	Elementy	Opis
A	Wspornik montażowy	—
B	Śruba z gwintem pełnym	M10×45
C	Metalowy wspornik	—
D	Podkładka płaska	—
E	Podkładka sprężynująca	—
F	Nakrętki sześciokątne	—

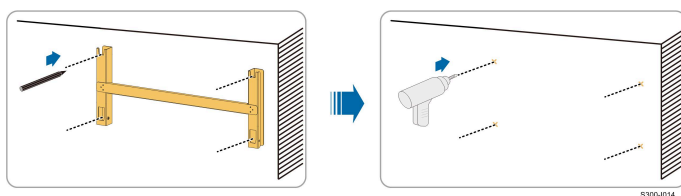
-- Koniec

## 4.5.2 Instalacja na ścianie

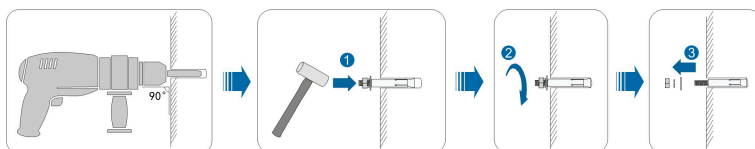
**Krok 1** Zakładanie wspornika montażowego za pomocą pręta łączącego.



**Krok 2** Wypoziomować założony wspornik montażowy za pomocą poziomicy i zaznaczyć położenie do wiercenia otworów w miejscu montażu.

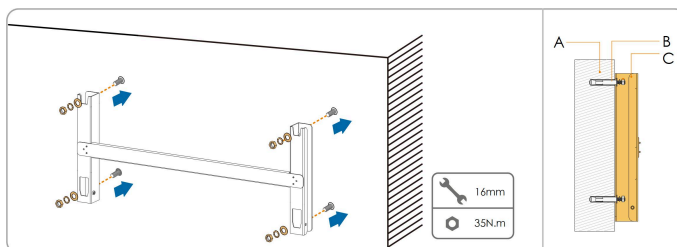


**Krok 3** Włożyć śruby rozprężne w otwory i wbić je młotkiem gumowym. Dokręcić nakrętkę kluczem płaskim, aby rozprężyć śrubę. Wyjąć nakrętkę, podkładkę sprężynującą i podkładkę płaską i odpowiednio przechować.



Po zdjęciu nakrętki, podkładki sprężynującej i podkładki płaskiej ustawić przód dybla rozporowego w jednej płaszczyźnie ze ścianą. W przeciwnym razie uchwyty montażowe mogą nie być stabilnie przymocowane do ściany.

**Krok 4** Przymocować wspornik montażowy za pomocą śrub rozporowych.



Nr	Elementy	Opis
A	Ściana	–
B	Śruba rozporowa	Zamocować śrubę w kolejności nakrętka, podkładka sprężynująca, podkładka płaska
C	Wspornik montażowy	–

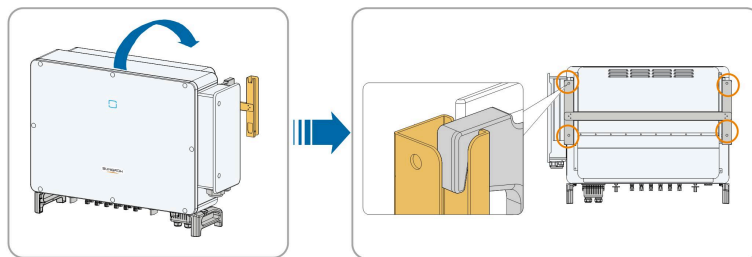
-- Koniec

## 4.6 Montaż falownika

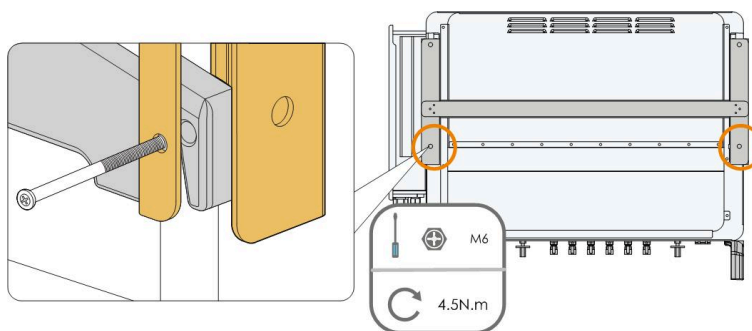
**Krok 1** Wyjąć falownik ze skrzyni pakunkowej.

**Krok 2** W razie potrzeby unieść falownik do miejsca montażu (refer to [4.4.2 Transport podnośnikiem](#)). Jeśli miejsce montażu nie znajduje się wysoko, pominąć ten krok.

**Krok 3** Zawiesić falownik na wsporniku montażowym i upewnić się, że ucha montażowe są na nim solidnie osadzone.



**Krok 4** Zamocować falownik śrubami.



- - Koniec

## 5 Połączenia elektryczne

### 5.1 Zasady bezpieczeństwa

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Łańcuch PV będzie generował śmiertelne wysokie napięcie po wystawieniu na działanie światła słonecznego.

- Operatorzy wykonujący połączenia elektryczne muszą nosić odpowiednią odzież ochronną.
- Przed dotknięciem przewodów DC należy sprawdzić za pomocą miernika, czy nie są pod napięciem.
- Przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa podanych w stosownych dokumentach dotyczących łańcuchów PV.

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

- Przed wykonaniem połączeń elektrycznych sprawdzić, czy wyłącznik falownika i wszystkie wyłączniki podłączone do falownika znajdują się w pozycji wyłączenia. W przeciwnym razie grozi porażenie prądem!
- Przed przystąpieniem do wykonywania prac elektrycznych należy sprawdzić, czy falownik nie jest uszkodzony oraz czy żaden przewód nie znajduje się pod napięciem.
- Nie załączać wyłącznika głównego po stronie AC, dopóki połączenia elektryczne nie będą wykonane.

**⚠ OSTRZEŻENIE**

Uszkodzenie produktu wskutek błędnego podłączenia nie jest objęte gwarancją.

- Połączenia elektryczne muszą być wykonywane profesjonalnie.
- Operatorzy wykonujący połączenia elektryczne muszą nosić odpowiednią odzież ochronną.
- Wszystkie kable używane w systemie wytwarzania energii z instalacji PV muszą być solidnie podłączone, właściwie zaizolowane oraz mieć odpowiednie parametry. Kable muszą spełniać wymagania określone w lokalnych przepisach i regulacjach.
- Wybór kabli może zależeć od takich czynników, jak prąd znamionowy, typ kabla, sposób prowadzenia, temperatura otoczenia i maksymalne oczekiwane straty na linii.

**⚠ OSTRZEŻENIE**

- Uważać, aby nie uszkodzić przewodu uziemiającego. Nie używać produktu bez prawidłowo zamontowanego przewodu uziemiającego. Grozi to obrażeniami ciała i uszkodzeniem produktu.
- Urządzenia pomiarowe muszą być używane w odpowiednim zakresie. Przepięcie grozi uszkodzeniem urządzenia pomiarowego i obrażeniami ciała.

**UWAGA**

Wszystkie połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie z krajowymi/regionalnymi normami elektrycznymi.

- Podłączane kable muszą spełniać wymagania określone w lokalnych przepisach i regulacjach.
- Falownik może być podłączony do sieci tylko za zgodą operatora krajowej/regionalnej sieci energetycznej.

**UWAGA**

- Wykonywanie połączeń elektrycznych należy rozpocząć od podłączenia kabla zewnętrznego uziemienia ochronnego, a w przypadku odłączania falownika kabel zewnętrznego uziemienia ochronnego musi zostać odłączony jako ostatni.
- Przestrzegać zasad bezpieczeństwa dotyczących łańcuchów PV oraz przepisów podłączania do sieci energetycznej.

**UWAGA**

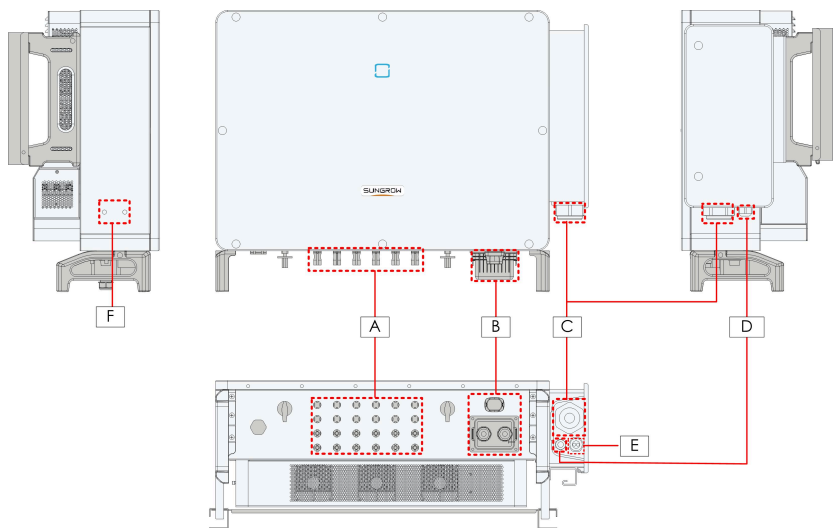
- Zagnieciony zacisk OT musi całkowicie owijać przewody, a przewody muszą blisko stykać się z zaciskiem OT.
- W przypadku korzystania z opalarki należy uważać, aby nie przypalić urządzenia.
- Przed podłączeniem kabla zasilania (w tym kabla AC, kabla DC itp.) należy sprawdzić, czy na kablu zasilania znajduje się poprawna etykieta i identyfikator.
- Kable komunikacyjne muszą być ułożone oddzielnie od kabli zasilania i osłonięte przed oddziaływaniem silnych źródeł interferencji, aby zapobiec przerwom w komunikacji.
- Wszystkie nieużywane zaciski muszą zostać osłonięte wodoszczelnymi zaślepkami, aby utrzymany został stopień ochrony.
- Kable wyjścia AC muszą być mocno podłączone. Inaczej falownik może działać wadliwie i jego złącza AC mogą ulec uszkodzeniu.
- Gdy przewody zostaną podłączone, uszczelnić przepust wlotowy i wylotowy kabli materiałami ognioodpornymi i wodoszczelnymi, jak kit ogniochronny, aby zapobiec wnikaniu ciał obcych lub wilgoci, ponieważ mogłoby to zakłócić po dłuższym czasie poprawne działanie falownika.



Kolory przewodów na rysunkach w niniejszej instrukcji mają charakter wyłącznie poglądowy. Kable należy dobrać na podstawie miejscowych norm.


## 5.2 Opis zacisków

Wszystkie przyłącza elektryczne znajdują się na spodzie falownika.



Rys. 5-1 Opis zacisków

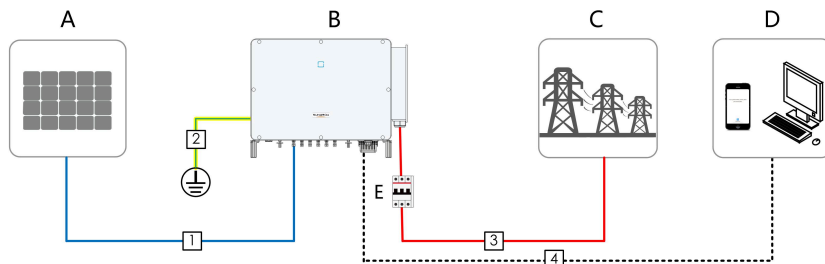
\* Przedstawiony rysunek ma charakter wyłącznie poglądowy. Faktycznie otrzymany produkt może wyglądać inaczej.

Pozycj	Zacisk	Nadruk	Uwaga
A	Zaciski PV	+ / -	24, konektor PV
B	Zacisk komunikacyjny	COM1	Do podłączenia modułu komunikacyjnego (opcjonalnie)
		COM2	Do podłączenia cyfrowych wejść i wyjść DI/DO.
		COM3	Do podłączenia komunikacji RS485.
C	Zacisk przewodów AC	AC	Służy do podłączania kabla wyjściowego AC.
D	Rezerwowy zacisk uziemienia*		Służy do uziemiania wnętrza.
E	Zacisk układu śledzenia	Moduł śledzenia	Do podłączenia zasilania do wewnętrznego układu śledzenia
F	Zacisk zewnętrznego uziemienia ochronnego		2, użyć przynajmniej jednego do uziemienia falownika.

\* Jeśli kabel PE jest niezależnym kablem jednożyłowym, musi zostać doprowadzony do szafki za pośrednictwem rezerwowego zacisku uziemienia.

### 5.3 Przegląd połączeń elektrycznych

Podłączenie elektryczne należy zrealizować w następujący sposób:



Pozycja	Znaczenie
A	Łańcuch PV
B	Falownik
C	Sieć energetyczna
D	Urządzenie monitorujące
E	Wyłącznik główny po stronie AC

**Karta. 5-1** Wymagane parametry kabli

Nr	Kabel	Typ	Specyfikacja	
			Średnica kabla (mm)	Powierzchnia przekroju (mm <sup>2</sup> )
1	Kabel DC	Kabel PV zgodny z standardem 1500 V	5~7.8	4~6
2	Dodatkowe uziemienie	Jednożyłowy kabel miedziany napowietrzny	/	Taki sam jak przewód PE w kablu AC
3	Kabel AC	Czterżyłowy kabel miedziany lub aluminiowy <sup>(1)</sup>	20~50	Przewód L1, L2, L3: 50~150 Przewód PE: patrz <a href="#">Karta. 5-2 Wymagania dotyczące przewodów PE</a>
		Trzyżyłowy kabel miedziany lub aluminiowy i jeden niezależny jednożyłowy kabel PE	Kabel fazowy: 20~50 Kabel PE: 10~14	Przewód L1, L2, L3: 50~150 Przewód PE: patrz <a href="#">Karta. 5-2 Wymagania dotyczące przewodów PE</a>
4	Kabel komunikacyjny	Skłębiona ekranowana	4.5~18	1~1.5



(1) W przypadku użycia kabla aluminiowego należy zastosować przejściówkę miedź-aluminium. Szczegółowe informacje: [Wymagane parametry kabli aluminiowych](#).

**Karta. 5-2** Wymagania dotyczące przewodów PE

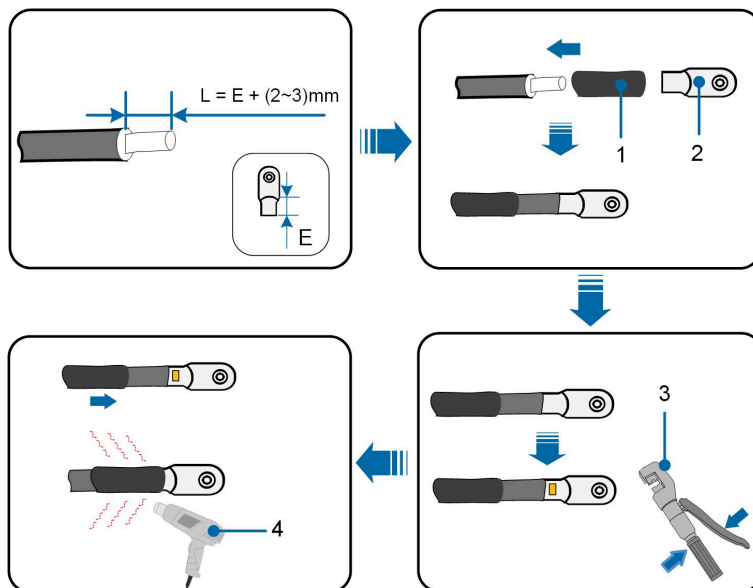
Powierzchnia przekroju przewodu PE		Uwaga
S/2 (S: Przekrój przewodu fazowego S)		Tylko gdy materiały przewodów fazowych są takie same. Jeśli nie, upewnić się, że przekrój przewodu PE zapewnia przewodność równą przewodowi wymienionemu w tabeli.

**Karta. 5-3** Kabel zasilania układu śledzenia

Kabel	Typ	Specyfikacja		
		Średnica kabla (mm)	Zalecana powierzchnia przekroju (mm <sup>2</sup> )	Poziom napięcia
Kabel zasilania układu śledzenia	Dwużyłowy kabel miedziany do zastosowań napowietrznych	4.5~18	4~6	Zależnie od wybranego kabla AC

## 5.4 Zagniatany zacisk OT/DT

### Zagniatany zacisk OT/DT

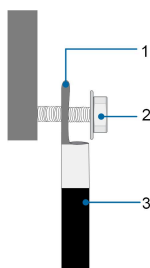


1. Rurka termokurczliwa
3. Szczypce hydrauliczne

2. Zacisk OT/DT
4. Opalarka

### Wymagane parametry kabli aluminiowych

W przypadku wybrania kabla aluminiowego należy użyć przejściówki miedź-aluminium, aby uniknąć bezpośredniej styczności miedzianej szyny z kablem aluminiowym.



**Rys. 5-2** Podłączanie kabla aluminiowego

1. Przejściówka miedź-aluminium

2. Nakrętka
3. Kabel aluminiowy kołnierzowa

**UWAGA**

Wybrany zacisk musi stykać się bezpośrednio z szyną miedzianą. W razie problemów należy zwrócić się do producenta zacisku.

Miedziana szyna nie może stykać się bezpośrednio z aluminiowym przewodem. Spowodowałoby to korozję elektrochemiczną i pogorszyło niezawodność połączenia elektrycznego.

## 5.5 Podłączanie zewnętrznego uziemienia ochronnego

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Porażenie prądem elektrycznym!

- Przewód uziemienia musi być solidnie podłączony. W przeciwnym razie może spowodować porażenie prądem!

**⚠ OSTRZEŻENIE**

- Ponieważ falownik nie jest wyposażony w transformator, nie można uziemić ani elektrody ujemnej ani dodatniej łańcucha PV. W przeciwnym razie falownik nie będzie pracował prawidłowo.
- Podłączyć zacisk uziemienia do punktu zewnętrznego uziemienia ochronnego przed podłączeniem kabla AC, kabla łańcucha PV i kabla komunikacyjnego.
- Punkt zewnętrznego uziemienia ochronnego zapewnia niezawodne uziemienie. Nie należy używać do uziemienia nieodpowiedniego przewodu uziemiającego. Grozi to uszkodzeniem produktu i obrażeniami ciała.
- W niektórych lokalizacjach należy spełnić miejscowe wymogi dotyczące ochrony odgromowej oraz dodatkowo należy uziemić konstrukcję paneli fotowoltaicznych do tego samego wspólnego punktu uziemienia (pręta PE).

**⚠ OSTRZEŻENIE**

Zacisk zewnętrznego uziemienia ochronnego musi spełniać co najmniej jedno z następujących wymagań.

- Powierzchnia przekroju poprzecznego kabla uziemienia wynosi co najmniej 10 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodu miedzianego lub 16 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodu aluminiowego. Wskazane jest solidne uziemienie zarówno zacisku zewnętrznego uziemienia ochronnego, jak i zacisku uziemienia po stronie AC.
- Jeśli powierzchnia przekroju poprzecznego kabla uziemienia jest mniejsza niż 10 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodu miedzianego lub 16 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodu aluminiowego, zarówno zacisk zewnętrznego uziemienia ochronnego, jak i zacisk uziemienia po stronie AC muszą być solidnie uziemione.

Uziemienie może być wykonane innymi środkami, jeśli spełnia wymagania miejscowych norm i przepisów i firma SUNGROW zostanie zwolniona z odpowiedzialności za ewentualne konsekwencje.

### 5.5.1 Wymagania dotyczące zewnętrznego uziemienia ochronnego

Wszystkie części metalowe nieprzenoszące prądu oraz obudowy urządzeń w systemie PV wytwarzania energii powinny być uziemione, na przykład uchwyty modułów PV i obudowa falownika.

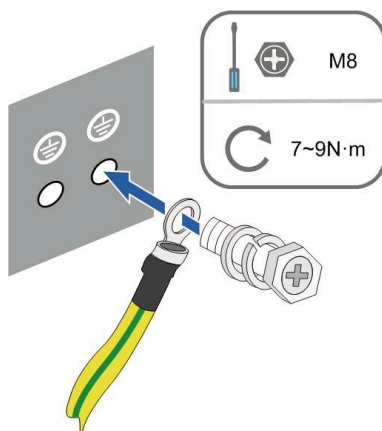
Jeśli instalacja fotowoltaiczna zawiera tylko jeden falownik, należy podłączyć przewód zewnętrznego uziemienia ochronnego do pobliskiego punktu uziemienia.

Jeżeli instalacja fotowoltaiczna zawiera wiele falowników, należy połączyć zaciski zewnętrznego uziemienia ochronnego wszystkich falowników i punkty uziemienia uchwytów modułu PV z kablami uziemienia (zgodnie z lokalnymi warunkami) w celu zapewnienia połączenia wyrównawczego.

### 5.5.2 Procedura podłączania

**Krok 1** Przygotować kabel i zacisk OT/DT. Patrz: [Zagniatany zacisk OT/DT](#).

**Krok 2** Wykręcić śrubę z zacisku uziemienia i przymocować kabel przy użyciu śrubokręta.



**Krok 3** Polakierować zacisk uziemienia, aby zapewnić odporność na korozję.



Śruby uziemiające zostały fabrycznie przymocowane z boku falownika i nie wymagają przygotowania.  
Są dwa zaciski uziemienia. Użyć jednego z nich do uziemienia falownika.

- - Koniec

## 5.6 Podłączanie kabla AC

### 5.6.1 Wymagane parametry strony AC



Falownik można podłączyć do sieci energetycznej wyłącznie za zgodą operatora lokalnej sieci.

Przed podłączeniem falownika do sieci upewnić się, że napięcie i częstotliwość sieci odpowiadają wymaganiom zawartym w rozdziale „**Dane techniczne**”. W razie stwierdzenia niezgodności poprosić o pomoc operatora sieci energetycznej.

## Wyłącznik główny po stronie AC

### OSTRZEŻENIE

Po stronie AC falownika i stronie sieci energetycznej muszą być zamontowane zabezpieczenia nadprądowe, jak wyłączniki główne AC i bezpieczniki, aby umożliwić bezpieczne rozłączenie falownika od sieci elektroenergetycznej.

- Między falownikiem a wyłącznikiem głównym AC nie wolno podłączać żadnego lokalnego urządzenia odbiorczego.
- Do jednego wyłącznika głównego AC może być podłączony tylko jeden falownik.

Model falownika	Zalecane napięcie znamionowe	Zalecany prąd znamionowy
SG125HX	800 V	125 A

## Równoległe połączenie wielu falowników

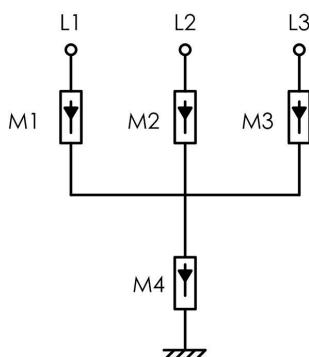
Jeśli duża liczba falowników jest podłączona równolegle do sieci, to liczba równoległych falowników nie może przekraczać 30. W przeciwnym razie należy skontaktować się z firmą SUNGROW w sprawie schematu technicznego.

## Transformator SN

Transformator SN podłączony do falownika musi spełniać następujące wymagania:

- Korzystanie z transformatora dystrybucyjnego jest dozwolone pod warunkiem, że jest on przystosowany do obciążeń cyklicznych typowych dla instalacji PV (obciążenie w ciągu dnia, brak obciążenia w nocy).
- Transformator może być typu zanurzeniowego lub suchego, a ekranowanie uzwojeń nie jest konieczne.
- Napięcie międzyfazowe po stronie NN transformatora musi wytrzymywać napięcie na wyjściu falownika. Jeśli transformator jest podłączony do sieci IT, wytrzymywane napięcie doziemne uzwojenia NN transformatora, kabli AC po stronie NN oraz aparatury pomocniczej po stronie NN (w tym przekaźnika zabezpieczającego, czujników i przyrządów pomiarowych oraz innej aparatury pomocniczej) nie może być niższe niż 1500 V.
- Napięcie międzyfazowe po stronie WN transformatora musi być zgodne z napięciem lokalnej sieci energetycznej.
- Zalecany jest transformator z przełącznikiem zaczeów po stronie WN w celu utrzymania napięcia na poziomie napięcia sieci.
- Przy temperaturze otoczenia 45°C transformator może pracować z 1,1-krotnością obciążenia przez długi czas.
- Zalecany jest transformator z impedancją zwarciovą 6% (dopuszczalna tolerancja:  $\pm 10\%$ ).

- Spadek napięcia na kablach systemu nie większy niż 3%.
- Składowa DC, jaką transformator musi wytrzymać, wynosi 1% podstawowego prądu przy mocy znamionowej.
- W obliczeniach termicznych należy wziąć pod uwagę krzywą obciążenia transformatora oraz warunki środowiskowe.
- Moc pozorna falownika nie może przekraczać mocy transformatora. Musi być brany pod uwagę maksymalny prąd AC wszystkich falowników połączonych w układzie równoległym. Jeśli więcej niż 30 jest podłączonych do sieci, skontaktować się z SUNGROW.
- Transformator musi być chroniony przed przeciążeniem i zwarciami.
- Transformator jest ważną częścią systemu wytwarzania energii z instalacji PV podłączonego do sieci energetycznej. Zawsze należy uwzględniać wytrzymałość zwarciovą transformatora. Możliwe są m.in. następujące usterki: zwarcie w obwodzie, zwarcie doziemne, spadek napięcia itp.
- W doborze i montażu transformatora należy uwzględnić temperaturę otoczenia, wilgotność względną, wysokość, jakość powietrza i inne warunki środowiskowe.
- Gdy funkcja ochrony przed PID jest włączona, należy monitorować poniższe warunki:
  - Jeśli uzwojenie po stronie NN ma układ gwiazdy, uziemianie punktu neutralnego jest zabronione.
  - Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe (SPD) zaleca się podłączać do skrzynki łączeniowej AC i po stronie NN transformatora w układzie „3+1”, jak na poniższym rysunku. Minimalne ciągłe napięcia robocze M1–M4 wynoszą 690 V AC.
  - Uzwojenie transformatora, przewody sieciowe oraz aparatura pomocnicza po stronie NN (w tym przełącznik zabezpieczający, czujniki i przyrządy pomiarowe oraz inna aparatura pomocnicza) muszą wytrzymywać napięcie doziemne o wartości co najmniej 1500 V.

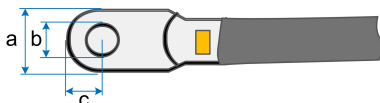


### 5.6.2 Wymagania dotyczące zacisku OT/DT

Zaciski OT/DT (które nie są zawarte w zakresie dostawy) są wymagane do przymocowania kabli AC do listwy zaciskowej. Należy kupić zaciski OT/DT spełniające następujące wymagania.

#### Zaciski OT/DT przewodu fazowego

- Specyfikacja: M10;
- Wymiary:  $a \leq 30 \text{ mm}$  /  $10,5 \text{ mm} \leq b \leq 11,5 \text{ mm}$  /  $c \leq 17 \text{ mm}$



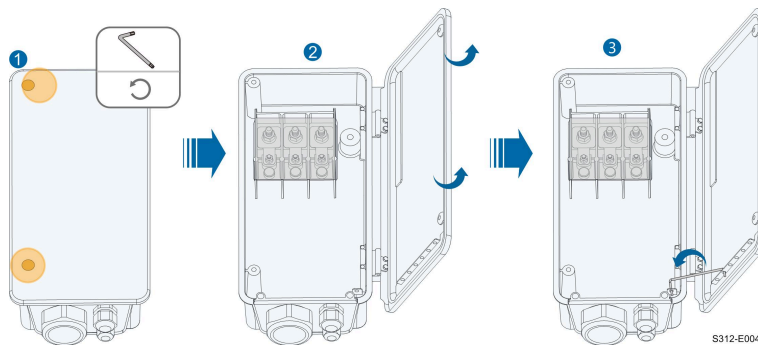
#### Zacisk OT/DT przewodu PE

- Specyfikacja: M10.

### 5.6.3 Procedura podłączania

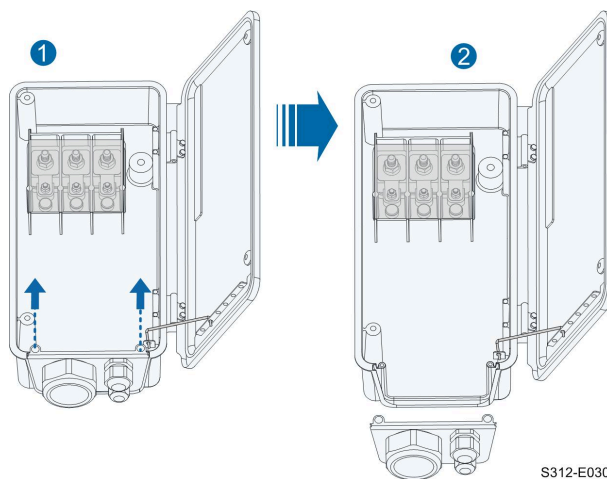
**Krok 1** Rozłączyć wyłącznik po stronie AC i uniemożliwić jego przypadkowe załączenie.

**Krok 2** Wykręcić dwie śruby z przedniej pokrywy komory przyłączy kluczem imbusowym otrzymanym w zestawie. Otworzyć komorę przyłączy. W trakcie podłączania przewodów przytrzymać pokrywę za pomocą przymocowanej do niej dźwigni, aby komora przyłączy się nie zamykała.

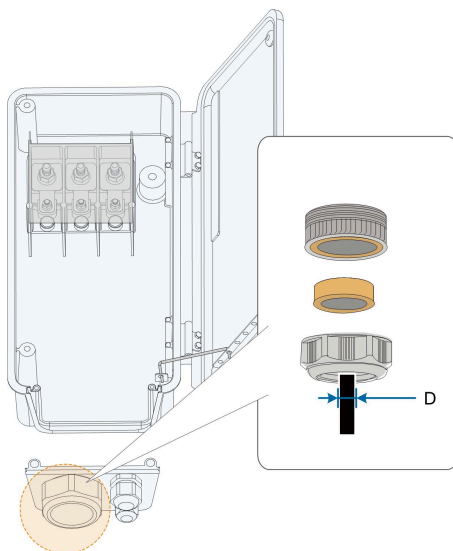


**Krok 3** Odkręcić śruby spodniej płyty dławikowej i wyjąć spodnią płytę dławikową.

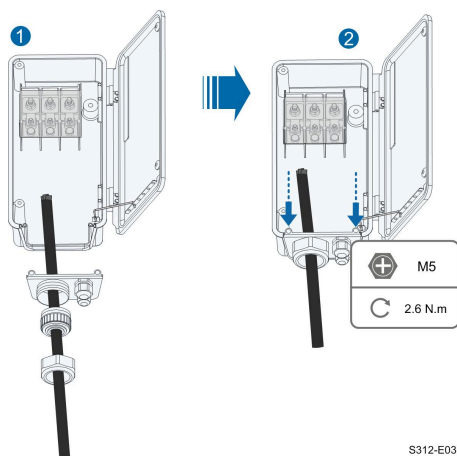




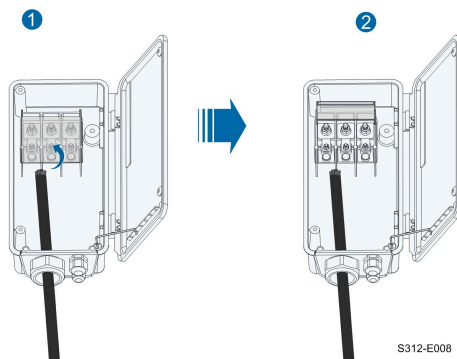
**Krok 4** Odkręcić nakrętkę obrotową wodoszczelnego konektora AC i wybrać dławik pasujący do danej średnicy zewnętrznej kabla. Wyjąć wewnętrzny pierścień uszczelniający, jeśli średnica kabla jest większa niż 40 mm. Przeprowadzić kabel kolejno przez nakrętkę obrotową, dławik i zacisk.



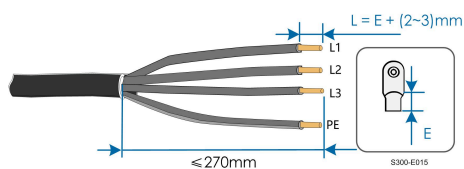
**Krok 5** Podłączyć kable i zamontować spodnią płytę dławikową.



**Krok 6** Otworzyć pokrywę ochronną.

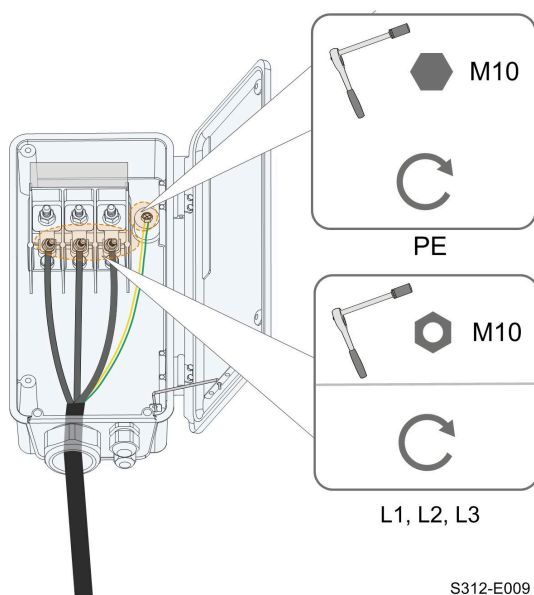


**Krok 7** Zdjąć warstwę ochronną oraz warstwę izolacyjną na określonej długości zgodnie z opisem przedstawionym na poniższym rysunku.

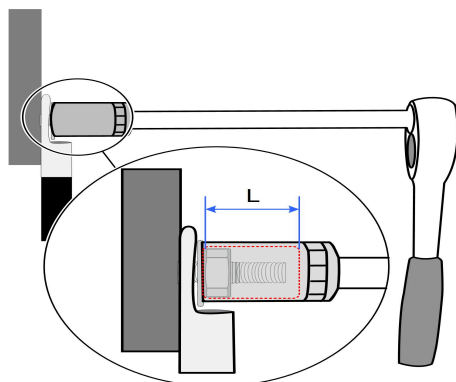


**Krok 8** Przygotować kabel i zaciśnąć na nim końcówkę OT/DT.

**Krok 9** Przypiąć przewody do odpowiednich zacisków. Dokręcić zaciski AC momentem podanym na etykiecie wewnątrz skrzynki AC.

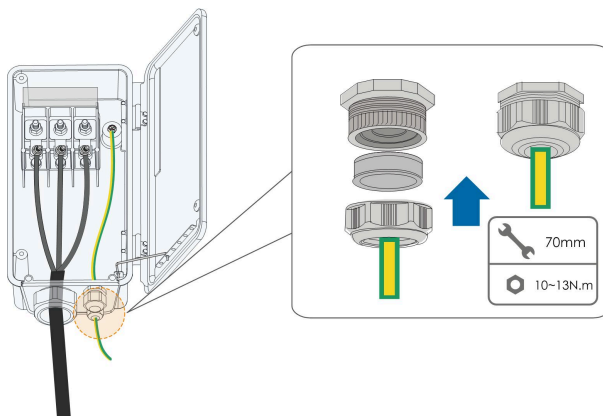


Sprawdzić, czy głębokość L używanego gniazda wynosi co najmniej 28 mm.

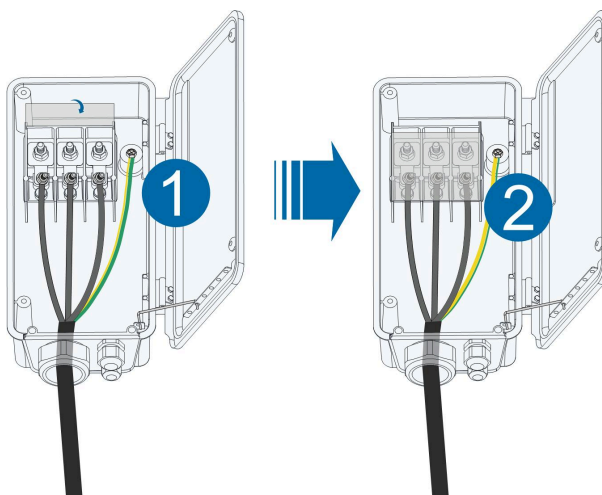




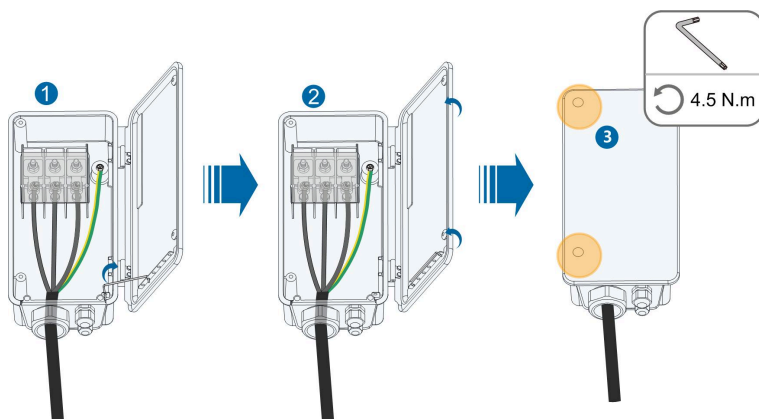
Jeśli kabel PE jest niezależnym kablem jednożyłowym, musi zostać doprowadzony do szafki za pośrednictwem rezerwowego zacisku uziemienia.



**Krok 10** Zamknąć pokrywę ochronną.



**Krok 11** Zamknąć komorę przyłączy i dokręcić dwie śruby na przedniej pokrywie kluczem imbusowym otrzymanym w zestawie.



- - Koniec

## 5.7 Podłączanie przewodu DC

### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Łańcuch PV będzie generował śmiertelne wysokie napięcie po wystawieniu na działanie światła słonecznego.

- Przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa podanych w stosownych dokumentach dotyczących łańcuchów PV.

**⚠ OSTRZEŻENIE**

- Przed podłączeniem panelu PV do falownika sprawdzić, czy panel jest dobrze odizolowany od podłoża.
- Dopilnować, aby maksymalne napięcie DC i maksymalny prąd zwarcia żadnego z łańcuchów nie przekroczyły dopuszczalnych wartości falownika określonych w „Danych technicznych”.
- Sprawdzić, gdzie znajduje się biegun dodatni i ujemny łańcucha PV, i podłączyć złącza PV do odpowiednich zacisków dopiero po sprawdzeniu, czy biegunowość jest prawidłowa.
- Podczas montażu i pracy falownika należy uważać, aby elektrody dodatnia ani ujemna łańcuchów PV nie zostały zwarte z uziemieniem. W przeciwnym razie może dojść do zwarcia AC lub DC i uszkodzenia sprzętu. Tego typu uszkodzenia nie są objęte gwarancją.
- Może powstać łuk elektryczny lub przegrzanie na styczniku, jeśli konektory DC nie są pewnie zamocowane, a uszkodzenie tym spowodowane nie będzie objęte gwarancją.
- Jeśli kable wejściowe DC są odwrotnie podłączone lub zaciski dodatnie i ujemne różnych MPPT są zwarte do masy, gdy wyłącznik DC znajduje się w pozycji „ON”, należy natychmiast przerwać pracę. W przeciwnym wypadku falownik może ulec uszkodzeniu. Jeśli prąd łańcucha jest niższy niż 0,5 A, ustawić wyłącznik DC w pozycji wyłączenia i wyjąć konektor DC, aby skorygować polaryzację łańcuchów.
- Kable DC muszą zostać podłączone za pomocą konektorów DC otrzymanych wraz z produktem. Użycie niekompatybilnych konektorów DC grozi poważnymi konsekwencjami i uszkodzeniem urządzenia, które nie jest objęte gwarancją.
- Falownik nie obsługuje połączenia łańcuchów w pełnym układzie równoległym (czyli połączonych równolegle, a następnie podłączonych oddzielnie do falownika).
- Nie należy podłączać jednego łańcucha PV do więcej niż jednego falownika. Grozi to uszkodzeniem falowników.

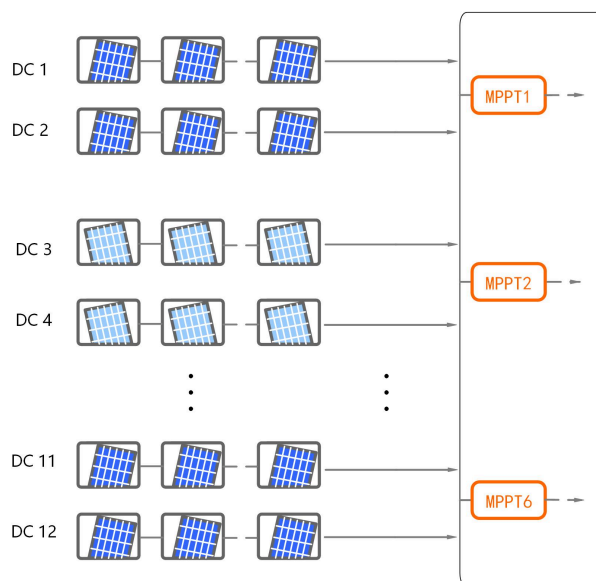
**UWAGA**

Muszą być spełnione następujące wymagania dotyczące połączenia łańcucha PV. W przeciwnym razie falownik może ulec nieodwracalnemu uszkodzeniu, które nie jest objęte gwarancją.

- Używanie w jednym obwodzie MPPT modułów PV różnych marek lub modeli albo połączenie w łańcuchu modułów PV o różnym ustawieniu lub kącie nie jest groźne dla falownika, ale może pogorszyć wydajność instalacji!

### 5.7.1 Konfiguracja wejścia PV

- Falownik jest wyposażony w kilka wejść PV, jak na poniższym rysunku. Są to wejścia PV 1–6, a każde z nich jest wyposażone w moduł śledzenia MPP.
- Każde wejście PV działa niezależnie od innych i korzysta z własnego modułu MPPT. Dlatego wejścia PV mogą się różnić między sobą innym typem modułu PV, liczbą modułów PV w łańcuchu, kątem pochylenia i ustawieniem montażu.
- Każdy obszar wejść PV zawiera dwa wejścia DC: DC1 i DC2. Aby moc DC wykorzystywana była jak najlepiej, struktura łańcuchów PV w wejściach DC1 i DC2 powinna być taka sama pod względem typu, liczby, kąta pochylenia i ustawienia modułów PV.



Rys. 5-3 Konfiguracja wejścia PV

Przed podłączeniem falownika do wejść PV należy zapewnić warunki zgodne ze specyfikacją podaną w niniejszej tabeli:

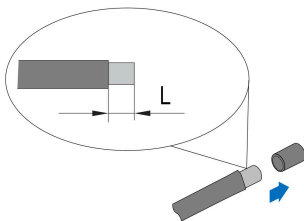
Limit napięcia jałowego	Maks. prąd konektora wejściowego
1500 V	30 A

### 5.7.2 Montaż konektorów PV

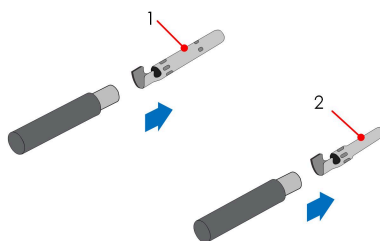


Zakres dostawy szybkozłączny wejść PV firmy SUNGROW obejmuje odpowiednie konektory PV. Aby był utrzymany stopień ochrony IP66, używać tylko dostarczonego konektora lub konektora o tym samym stopniu ochrony.

**Krok 1** Zdjąć izolację z każdego kabla DC na odcinku 7–8 mm.



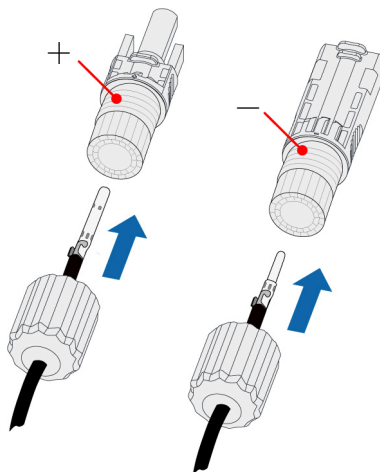
**Krok 2** Zamontować końcówki kablowe zaciskarką.



1: Dodatni styk zaciskowy

2 : Ujemny styk zaciskowy

**Krok 3** Przeprowadzić kabel przez dławik kablowy i wsunąć styk zaciskowy do izolatora, aż zatrzaśnie się na miejscu. Lekko pociągnąć kabel do tyłu, aby się upewnić, że jest dobrze zamocowany. Dokręcić dławik kablowy i izolator (momentem obrotowym od 2,5 Nm do 3 Nm).





**Krok 4** Sprawdzić, czy polaryzacja jest właściwa.

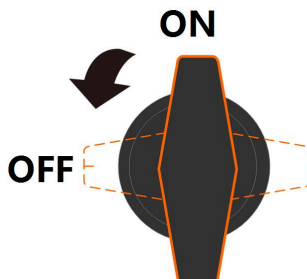
#### UWAGA

W przypadku odwróconej polaryzacji PV, falownik przejdzie w stan błędu lub alarmu i nie będzie działał normalnie.

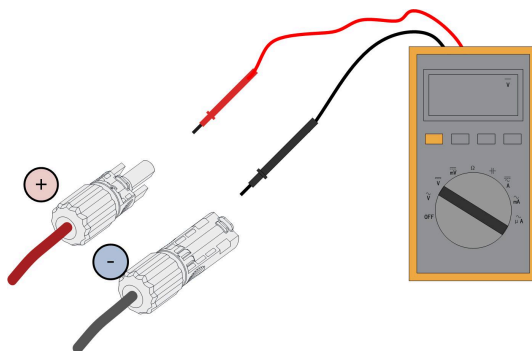
- - Koniec

### 5.7.3 Montaż konektora PV

**Krok 1** Ustawić wyłącznik DC w pozycji „OFF”.



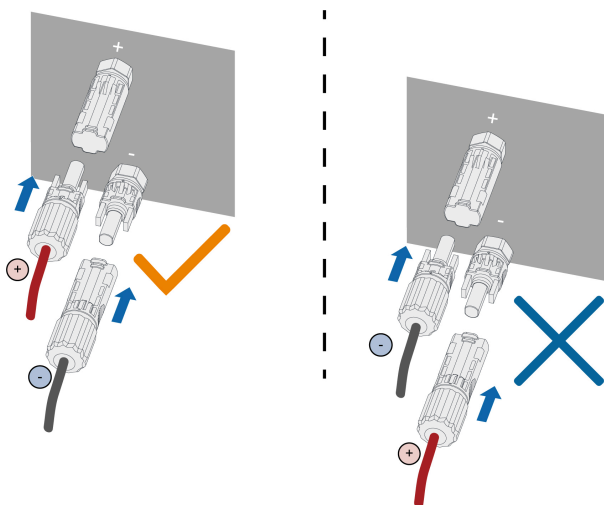
**Krok 2** Skontrolować poprawność polaryzacji połączenia przewodów łańcucha PV i upewnić się, że napięcie jałowe w żadnym przypadku nie przekracza wejściowej wartości granicznej falownika wynoszącej 1500 V.



#### UWAGA

Zakres napięcia DC multimetru musi wynosić co najmniej 1500 V. Ujemna wartość napięcia oznacza błędną biegunowość na wejściu DC. Należy skorygować biegunowość na wejściu DC. Jeśli napięcie przekracza 1500 V, łańcuch zawiera zbyt dużo modułów PV. Należy odłączyć niektóre moduły PV.

**Krok 3** Podłączyć konektory PV do odpowiednich wejść. Prawidłowe połączenie zostanie zasygnalizowane kliknięciem.



#### UWAGA

- Sprawdzić, gdzie znajduje się biegun dodatni i ujemny łańcucha PV, i podłączyć konektory PV do odpowiednich zacisków dopiero po sprawdzeniu, czy biegunowość jest prawidłowa.
- Jeśli konektory PV nie będą pewnie zamocowane, na styczniku może powstać łuk elektryczny lub może dojść do przegrzania. Firma SUNGROW nie ponosi odpowiedzialności za żadne uszkodzenie wynikające z tego powodu.

**Krok 4** Procedura podłączania konektorów PV innych łańcuchów modułów PV jest następująca.

**Krok 5** Uszczelnić nieużywany zacisk PV zaślepką.

#### UWAGA

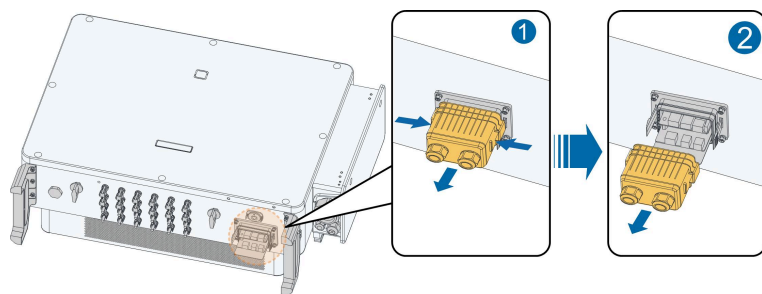
Jeśli wejście DC jest podłączone odwrotnie i wyłącznik DC został ustawiony w pozycji włączenia, natychmiast należy przerwać pracę. W przeciwnym wypadku sprzęt może ulec uszkodzeniu. Ustawić wyłącznik DC w pozycji wyłączenia i wyjąć konektor DC, aby skorygować biegunowość łańcuchów, gdy prąd w łańcuchu spadnie poniżej 0,5 A.

- - Koniec

## 5.8 Komunikacyjna skrzynka łączeniowa

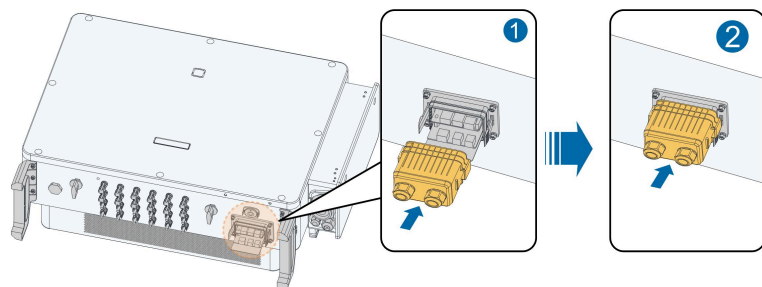
### Wyjmowanie skrzynki łączeniowej

Ścisnąć boki skrzynki łączeniowej i wyciągnąć ją.



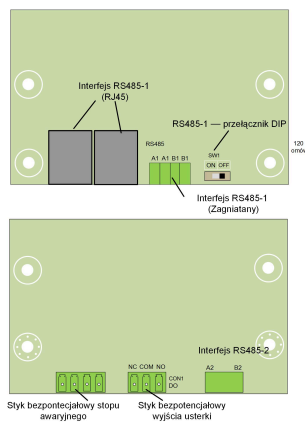
### Instalowanie skrzynki łączeniowej

Przystawić skrzynkę łączeniową do odpowiedniego złącza i wcisnąć ją w to złącze, aby zmontować skrzynkę łączeniową.



## 5.9 Płyta złączy komunikacyjnych

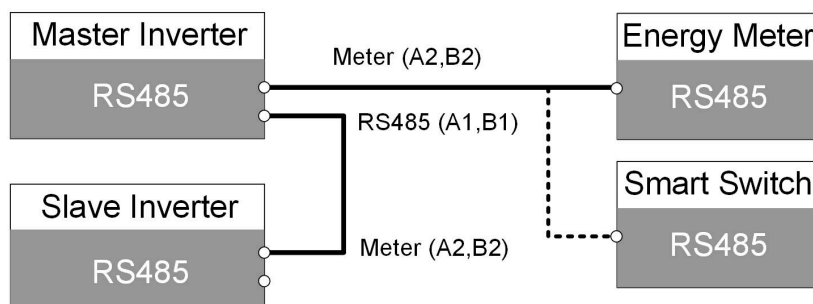
Płyta komunikacyjna falownika zawiera dwie warstwy. Górna warstwa płyty komunikacyjnej zawiera głównie interfejsy komunikacyjne RS485, podczas gdy dolna warstwa głównie interfejsy DI/DO.



## 5.10 RS485-verbinding

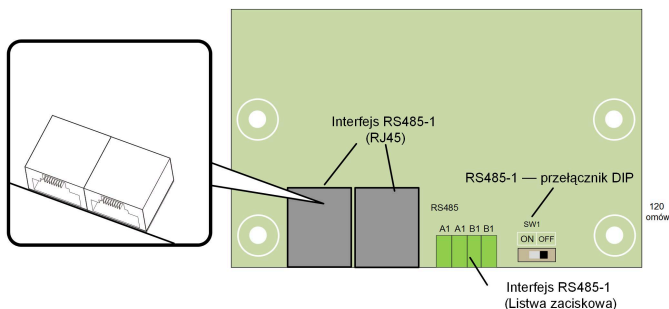
In het geval van één omvormer kan de RS485-kabel worden aangesloten voor de communicatieverbinding met een extern apparaat.

Als twee omvormers parallel worden aangesloten, maakt de RS485-verbinding communicatie mogelijk tussen de master-omvormer en de slave-omvormer (zie onderstaande afbeelding).



### 5.10.1 Opis interfejsu

Jak pokazano na rysunku poniżej, falownik jest wyposażony w trzy interfejsy komunikacyjne RS485 i jeden przełącznik DIP.



Wszystkie trzy interfejsy mogą być podłączone do urządzenia gromadzenia danych (Rejestratora danych), aby osiągnąć wymianę danych z PC lub innymi urządzeniami monitorującymi.

Zacisk RS485-1 i interfejs RJ45 może być używany do zastosowań, gdzie wiele falowników komunikuje się w formie konfiguracji łańcuchowej.

Opornik 120Ω może być włączony równolegle między RS485-1, bolce A/B przez skonfigurowanie przełącznika DIP.

#### UWAGA

Interfejs zacisku RS485-1 i interfejs RJ45 obsługują te same funkcje z różnym sposobem podłączania.

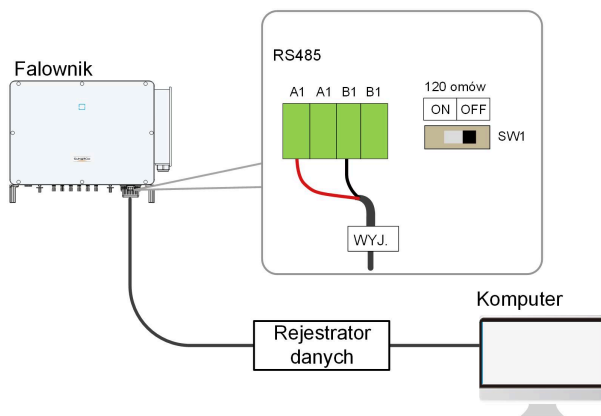
### 5.10.2 System komunikacyjny RS485



Możliwe jest zastosowanie SG Modbus.

#### System komunikacyjny z jednym falownikiem

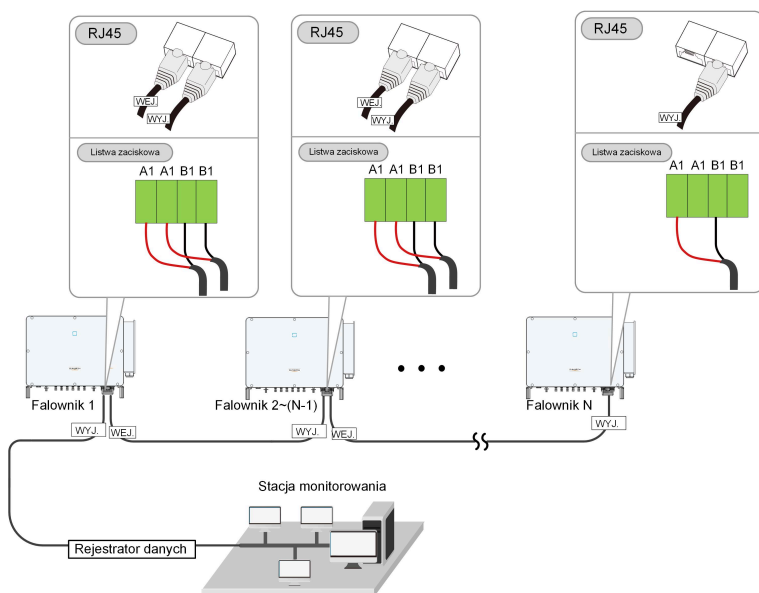
W przypadku pojedynczego falownika do podłączenia przewodu komunikacyjnego wymagany jest wyłącznie jeden kabel RS485.



Rys. 5-4 Podłączanie jednego falownika

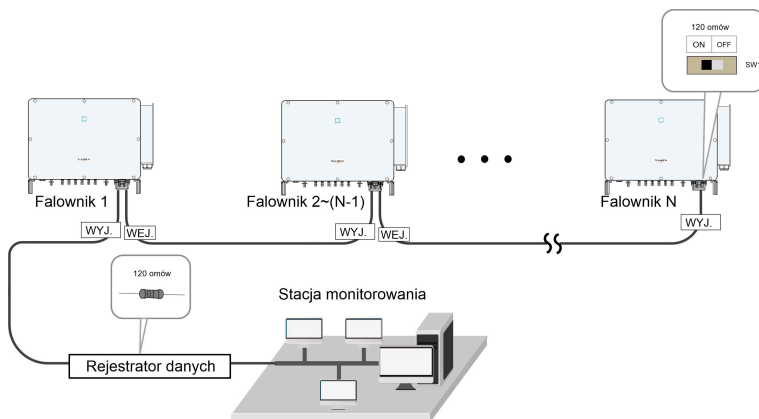
#### System komunikacyjny dla wielu falowników

W razie wielu falowników wszystkie muszą być podłączone kablami RS485 w układzie łańcuchowym.



**Rys. 5-5** Podłączanie wielu falowników

Gdy do tego samego łańcucha podłączonych jest więcej niż 15 falowników, falownik na jednym końcu łańcucha musi być wyposażony w rezystor zakończeniowy 120  $\Omega$ , a falownik na drugim końcu musi być wyposażony w przełącznik DIP (SW1) RS485. Ponadto warstwa ekranowania kabla komunikacyjnego powinna być uziemiona jednopunktowo. W przeciwnym razie jakość komunikacji może być obniżona.



**Rys. 5-6** Konfiguracja przełącznika DIP ( $N \geq 15$ )



Długość kabla RS485 i skrętki nie może być większa niż 1200 m.

Jeśli wiele falowników jest podłączonych do rejestratora danych, dozwolona liczba łańcuchów i urządzeń, które można podłączyć, musi spełniać wymagania (patrz instrukcja użytkownika rejestratora danych).

### 5.10.3 Procedura łączenia (listwa zaciskowa)

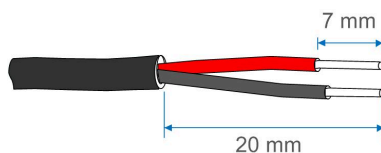


Jako kable komunikacyjne RS485 należy użyć skrętek ekranowanych lub skrętek ekranowanych sieci Ethernet.

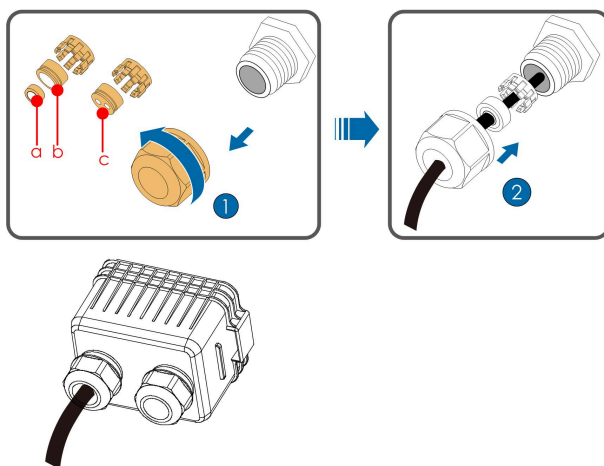
Są trzy terminale komunikacyjne zaznaczone sitodrukowo COM1/COM2/COM3. Należy wybrać odpowiednio do sytuacji.

**Krok 1** Wyjąć komunikacyjną skrzynkę łączeniową, patrz [Wymywanie skrzynki łączeniowej](#).

**Krok 2** Zdjąć warstwę ochronną oraz warstwę izolacji na odpowiednim odcinku.

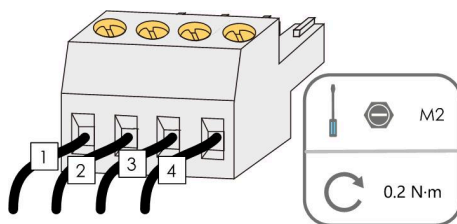


**Krok 3** Odkręcić nakrętkę obrotową skrzynki łączeniowej i wybrać odpowiedni dławik zależnie od średnicy zewnętrznej kabla. Przeprowadzić kabel kolejno przez nakrętkę obrotową, dławik i skrzynkę łączeniową.



Średnica zewnętrzna D(mm)	Uszczelka
4.5~6	c
6~12	a+b
12~18	b

**Krok 4** Zamocować kabel do podstawy zacisku.



**Krok 5** Włożyć podstawę listwy do odpowiedniej listwy zaciskowej.

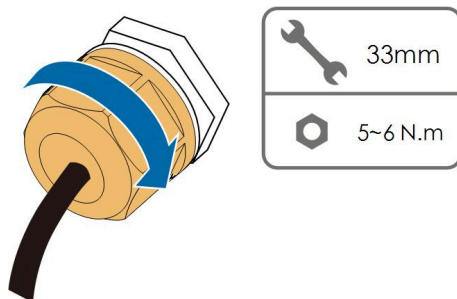
**Karta. 5-4** Opis zacisków

Nr	Objaśnienie
1	RS485 A+
2	RS485 A+
3	RS485 B-
4	RS485 B-

**Krok 6** Jeśli trzeba wykonać jakieś inne operacje oprzewodowania na tablicy komunikacyjnej, należy zakończyć operacje oprzewodowania przed wykonaniem następnych kroków. W przeciwnym razie kontynuować wykonywanie następujących kroków.

**Krok 7** Zainstalować skrzynkę łączeniową, patrz [Instalowanie skrzynki łączeniowej](#).

**Krok 8** Pociągnąć lekko kabel, aby upewnić się, że jest dobrze zamocowany, dokręcić nakrętkę wahliwą zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara.



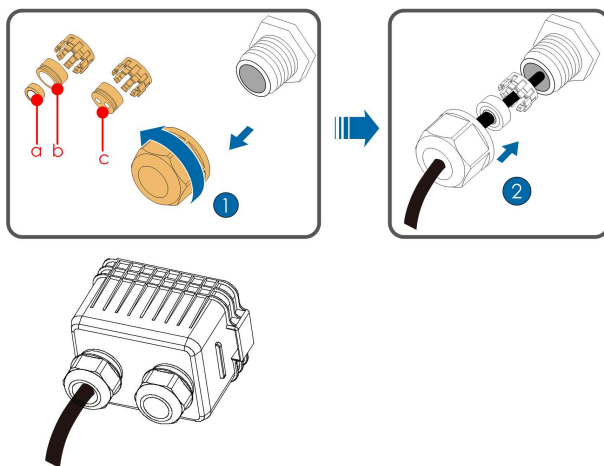
- - Koniec

#### 5.10.4 Procedura łączenia (port Ethernet RJ45)

**Krok 1** Wyjąć komunikacyjną skrzynkę łączeniową, patrz [Wyjmowanie skrzynki łączeniowej](#).

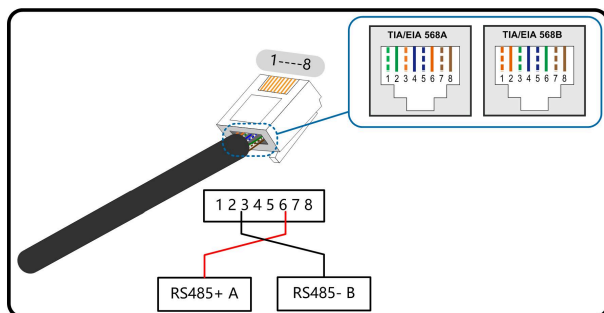
**Krok 2** Odkręcić nakrętkę obrotową skrzynki łączeniowej i wybrać odpowiedni dławik zależnie od średnicy zewnętrznej kabla. Przeprowadzić kabel kolejno przez nakrętkę obrotową, dławik i skrzynkę łączeniową.



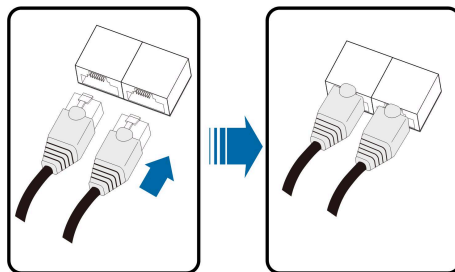


Średnica zewnętrzna D(mm)	Dławiak
4.5~6	c
6~12	a+b
12~18	b

**Krok 3** Za pomocą ściągacza izolacji zdjąć warstwę izolacji z kabla Ethernet i wsunąć przewody sygnałowe w złącze RJ45 (styki 3 i 6 służą do podłączenia komunikacji). Zagnieść złącze RJ45 zaciskarką.



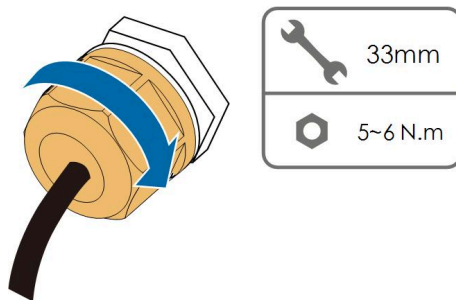
**Krok 4** Włożyć konektor RJ45 do gniazda RJ45.



**Krok 5** Jeśli trzeba wykonać jakieś inne operacje oprzewodowania na tablicy komunikacyjnej, należy zakończyć operacje oprzewodowania przed wykonaniem następnych kroków. W przeciwnym razie kontynuować wykonywanie następujących kroków.

**Krok 6** Zainstalować skrzynkę łączeniową, patrz [Instalowanie skrzynki łączeniowej](#).

**Krok 7** Pociągnąć lekko kabel, aby upewnić się, że jest dobrze zamocowany, dokręcić nakrętkę wahlwą zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara.



-- Koniec

## 5.11 Podłączenie komunikacyjne PLC

Mając wbudowany moduł komunikacyjny PLC, falownik może komunikować się z modulem COM100A firmy SUNGROW. Dokładny opis sposobu podłączania zawiera instrukcja obsługi COM100A.



- W przypadku komunikacji PLC kabel AC musi być wielożyłowy.
- COM100A to opcjonalne urządzenie, które można zamówić w firmie Sungrow.
- COM100A realizuje przesył danych bezpośrednio przez kabel wyjściowy AC (przewód L1 i L3) falownika, co pozwala uniknąć problemów z układaniem i utrzymaniem specjalnych kabli komunikacyjnych. Port RS485 modułu COM100A obsługuje przezroczystą transmisję MODBUS-RTU i jest w pełni kompatybilny z urządzeniami i oprogramowaniem do monitorowania wykorzystującymi oryginalną metodę komunikacji RS485.

## 5.12 Złącze styku bezpotencjałowego

### UWAGA

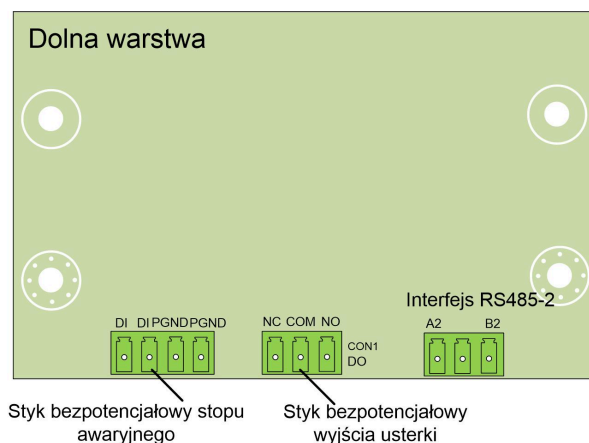
Kable styku bezpotencjałowego muszą mieć powierzchnię przekroju od 1 mm<sup>2</sup> do 1,5 mm<sup>2</sup>.

Procedura łączenia styku bezpotencjałowego jest taka sama jak listwy zaciskowej RS485.

### 5.12.1 Funkcja styku bezpotencjałowego

Płyta obwodu konfiguracji zawiera styk bezpotencjałowy wyjścia błędu styk bezpotencjałowy stopu awaryjnego, jak pokazano na rysunku poniżej.

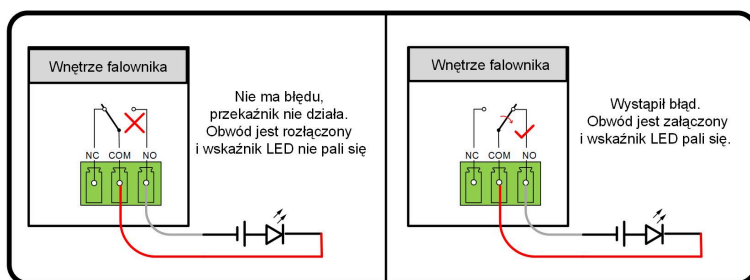
Metoda podłączania styków bezpotencjałowych jest podobna do łączenia listwy zaciskowej RS485.



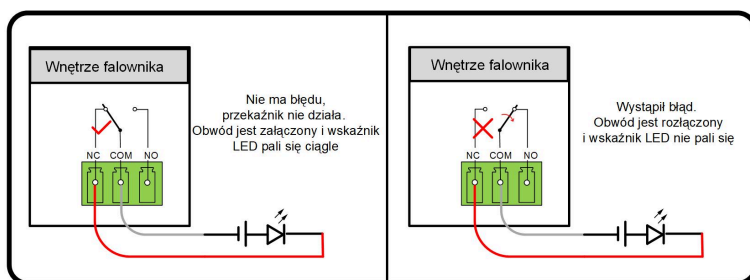
**Zacisk DO (styk bezpotencjałowy sygnału wyjściowego usterki):** Przekaznik może zostać ustawiony, aby wysyłał alarmy zwarcia, a użytkownik może skonfigurować go jako styk normalnie rozwarty (COM i NO) lub normalnie zwarty (COM i NC).

Przekaznik jest początkowo w stanie NC i zmienia styk, gdy wystąpi usterka. W przypadku wystąpienia alarmu zmiana statusu sygnału nie zostanie wyzwolona.

Użyć wskaźników LED lub innej aparatury do wskazywania czy falownik jest w stanie błędu. Następujące rysunki pokazują typowe zastosowania styku normalnie rozwartego i normalnie zwartego:



Rys. 5-7 Styk normalnie rozarty



Rys. 5-8 Styk normalnie zwarty

Urządzenia podłączane do przekaźnika powinny spełniać powiązane wymagania:

Wymagania strony AC	Wymagania strony DC
Maksymalne napięcie: 125 V AC	Maksymalne napięcie: 30 V DC
Maksymalny prąd: 5 A	Maksymalny prąd: 5 A

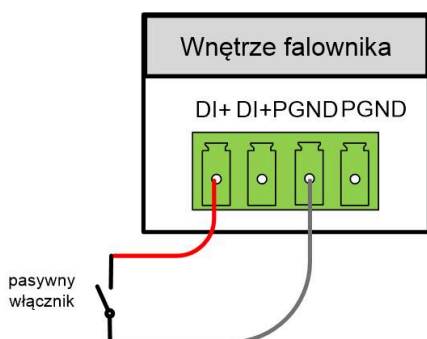
**Zacisk DI (styk bezpotencjałowy zatrzymania awaryjnego):** ten styk bezpotencjałowy może być skonfigurowany jako styk stopu awaryjnego.

Gdy styki DI+ i PGND są zwierane przez zewnętrznie sterowany włącznik, falownik zostanie natychmiast wyłączony.

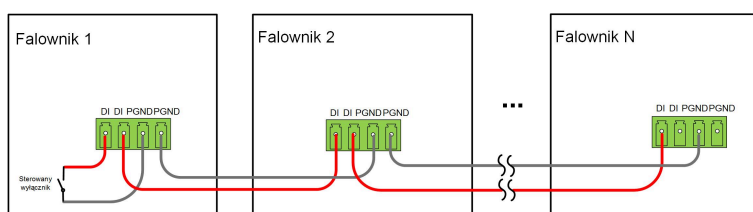


Styki bezpotencjałowe obsługują tylko wejście sygnału pasywnego włącznika.

Na poniższym rysunku przedstawiono typowe zastosowania styku bezpotencjałowego lokalnego zatrzymania.



Rys. 5-9 Styk lokalnego zatrzymania



Rys. 5-10 Topologia łańcucha

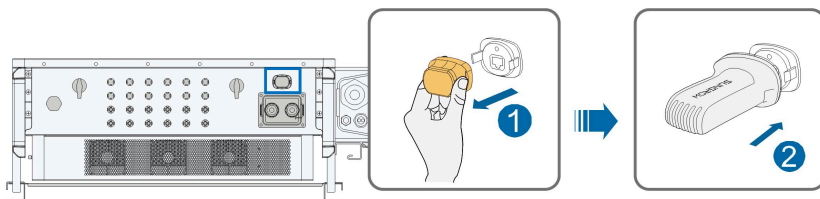
Długość okablowania styków bezpotencjałowych DI musi spełniać wymagania podane w tabeli, którą zawiera [10.2 Długość okablowania styku bezpotencjałowego DI](#).

### 5.12.2 Procedura podłączania przewodów

Procedura podłączania przewodów do listwy zaciskowej jest opisana w rozdziale [5.10.3 Procedura łączenia \(listwa zaciskowa\)](#).

## 5.13 Podłączanie modułu komunikacyjnego (opcjonalnie)

Podłączyć moduł komunikacyjny produkcji Sungrow taki jak serii Eye M4 (WiFi) do portu akcesoriów komunikacyjnych. Po podłączeniu, informacje takie jak generacja energii i stan pracy falownika będą mogły być przeglądane przez APP na telefonie.



Przedstawiony rysunek jest tylko orientacyjny. Faktycznie otrzymany produkt może się różnić.

**UWAGA**

**Moduł komunikacyjny i komunikacja RS485 nie są dostępne w tym samym czasie. gdyż może nastąpić błąd komunikacyjny lub inne problemy.**



Szczegółowe informacje na temat montażu i konfiguracji zawiera instrukcja dostarczona wraz z modulem.

## 6 Rozruch

### 6.1 Kontrola przed uruchomieniem

Przed uruchomieniem falownika należy sprawdzić, czy:

- Wszystkie elementy sprzętu zostały dokładnie zainstalowane.
- Wyłączniki DC i wyłącznik AC znajdują się w pozycji „OFF”.
- Kabel uziemienia jest prawidłowo i dokładnie połączony.
- Kabel AC jest prawidłowo i dokładnie połączony.
- Kabel DC jest prawidłowo i dokładnie połączony.
- Kabel komunikacyjny jest prawidłowo i dokładnie połączony.
- Nieużywane zaciski są zaślepione.
- Na urządzeniu ani w skrzynce przyłączeniowej (jeśli jest) nie ma żadnych obcych przedmiotów, takich jak narzędzia.
- Wyłącznik główny po stronie AC jest zgodny z wymogami wskazanymi w niniejszej instrukcji oraz normami lokalnymi.
- Wszystkie znaki i naklejki ostrzegawcze są nienaruszone i czytelne.

### 6.2 Procedura uruchamiania

Jeśli wszystkie wyżej wymienione warunki zostały spełnione, należy postępować następująco, aby uruchomić falownik po raz pierwszy.

**Krok 1** Ustawić jeden wyłącznik DC falownika w pozycji włączenia. Gdy kontrolka zacznie pulsować powoli na niebiesko, ustawić inne wyłączniki DC w pozycji włączenia.

#### UWAGA

- Ściśle przestrzegać powyższej kolejności. W przeciwnym razie produkt może zostać uszkodzony i jego naprawa nie będzie objęta gwarancją.
- Jeśli po stronie DC występuje napięcie, a po stronie AC nie, falownik zgłosi usterkę o nazwie „Brak zasilania sieciowego” (informacja o usterce może zostać wyświetlona w aplikacji iSolarCloud; więcej informacji w rozdziale „Zapisy”). Usterka zostanie automatycznie usunięta po załączeniu wyłącznika AC między falownikiem a siecią energetyczną.
- Przed załączeniem wyłącznika AC między falownikiem a siecią energetyczną należy zmierzyć multimetrem przystawionym do rozdzielnic AC, czy napięcie AC mieści się w dozwolonym zakresie. W przeciwnym wypadku falownik może ulec uszkodzeniu.

**Krok 2** Załączyć wyłącznik główny AC między falownikiem a siecią energetyczną.

**Krok 3** Zainstalować aplikację iSolarCloud: [7.2 Instalowanie aplikacji](#).

**Krok 4** Podczas podłączania falownika do sieci energetycznej po raz pierwszy nastawić początkowe parametry ochrony za pomocą aplikacji iSolarCloud (więcej informacji zawiera krok 4 w rozdziale [7.4.2 Procedura logowania](#)). Jeśli nasłonecznienie i warunki sieci spełniają wymagania, falownik pracuje normalnie.

**Krok 5** Po zakończeniu ustawień automatycznie zostanie wyświetlona strona główna. Jeśli kontrolka świeci światłem ciągłym na niebiesko falownik pracuje w sieci energetycznej.

#### OSTRZEŻENIE

**Załączanie wyłącznika DC, gdy falownik pracuje w sieci energetycznej, jest surowo zabronione. Grozi to uszkodzeniem falownika z powodu niewykrywania impedancji izolacji i jego naprawa nie będzie objęta gwarancją.**

- - Koniec



## 7 Aplikacja iSolarCloud

### 7.1 Krótkie wprowadzenie

Aplikacja iSolarCloud może nawiązywać połączenie komunikacyjne z falownikiem przez Bluetooth, znajdując się w niewielkiej odległości od niego. Użytkownicy mogą korzystać z aplikacji do przeglądania podstawowej informacji, alarmów i zdarzeń, nastawionych parametrów lub pobierać dzienniki itd.

\*W razie gdy dostępny jest moduł komunikacyjny Eye, WiFi lub WiNet-S, aplikacja iSolarCloud może także nawiązać połączenie komunikacyjne z falownikiem przez dane mobilne lub WiFi na większą odległość.



- Ta instrukcja opisuje tylko jak nawiązać połączenie Bluetooth na małą odległość. W sprawie zdalnej obsługi przez Eye, WiFi lub WiNet-S odpowiednie instrukcje zawiera dokumentacja otrzymana w zestawie.
- Zrzuty ekranu zawarte w niniejszej instrukcji pochodzą z systemu Android w wersji V2.1.6. Rzeczywisty wygląd ekranów może się różnić.

### 7.2 Instalowanie aplikacji

#### Sposób 1

Pobrać i zainstalować aplikację z dowolnego z następujących sklepów z aplikacjami:

- MyApp (Android, użytkownicy w kontynentalnej części Chin)
- Google Play (Android, użytkownicy poza kontynentalną częścią Chin)
- App Store (iOS)

#### Sposób 2

Zeskanować następujący kod QR, aby pobrać i zainstalować aplikację zgodnie z monitem.

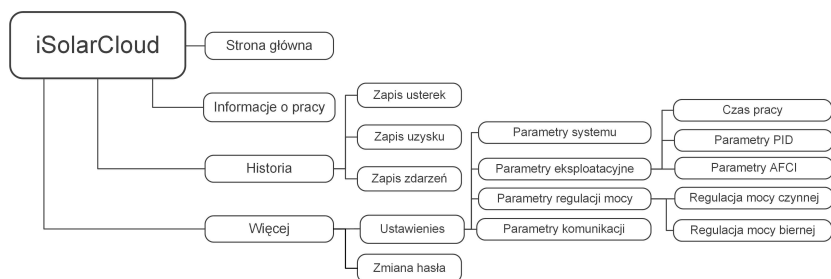


Ikona aplikacji zostanie wyświetlona na ekranie głównym po instalacji.



### 7.3 Przegląd funkcji

Aplikacja umożliwia wyświetlanie parametrów i ustawianie funkcji w sposób przedstawiony na następującej ilustracji.



**Rys. 7-1** Drzewo funkcji aplikacji

### 7.4 Logowanie

#### 7.4.1 Wymagania

Muszą zostać spełnione następujące wymagania:

- Strona AC lub DC falownika jest zasilana.
- Telefon komórkowy znajduje się w odległości 5 m od falownika i nie ma między nimi przeszkód.
- Funkcja Bluetooth na telefonie komórkowym jest włączona.



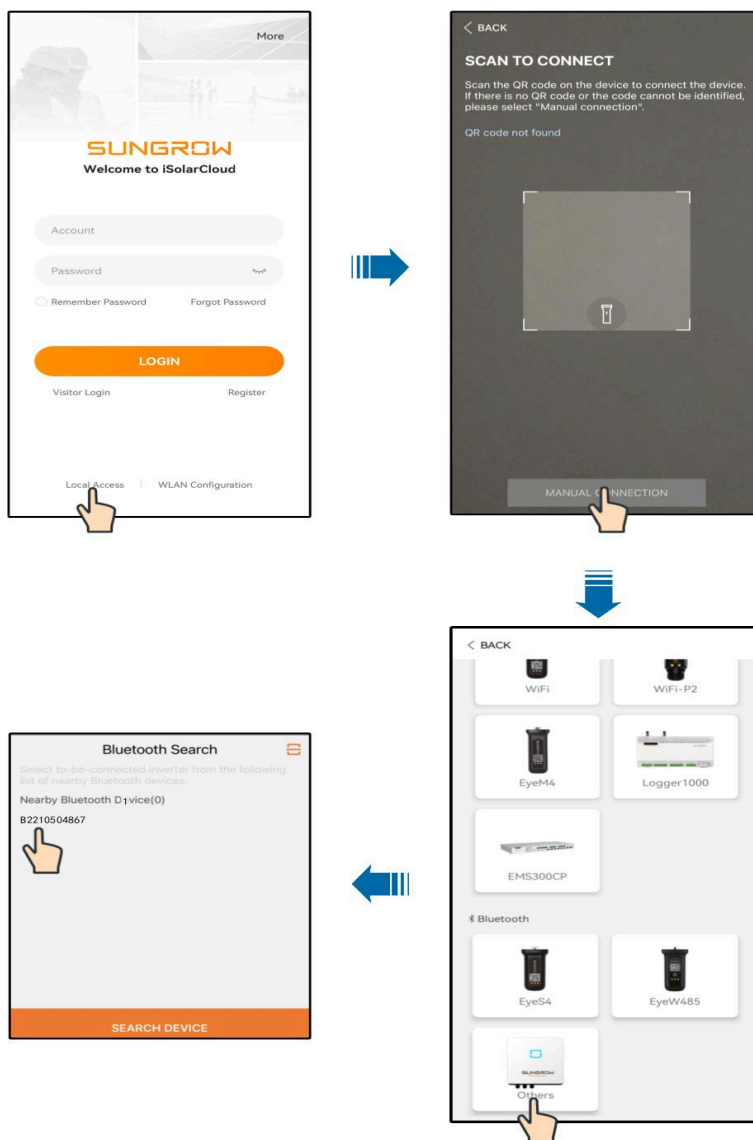
Falownik może być sparowany z interfejsem Bluetooth tylko jednego telefonu naraz.

### 7.4.2 Procedura logowania

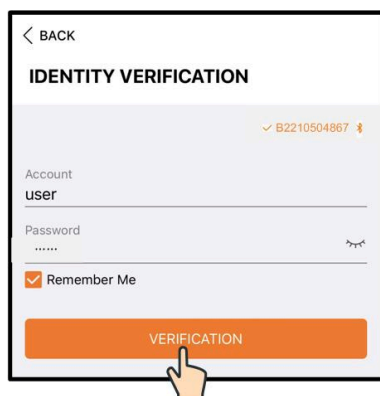
**Krok 1** Otworzyć aplikację, aby przejść do strony logowania, dotknąć przycisku **Lokalny dostęp** na dole strony, aby przejść do następnej strony.

**Krok 2** Istnieją dwa sposoby nawiązywania połączenia Bluetooth. Jeśli kontrolka LED pulsuje na niebiesko,

- Zeskanować kod QR z boku falownika, aby nawiązać połączenie przez Bluetooth.
- Dotknąć opcji „Połączenie ręczne” i wybrać „Inne” na dole strony. Automatycznie zostanie wyświetlona strona wyszukiwania Bluetooth. Wybrać falownik, który ma zostać podłączony, na podstawie SN na tabliczce znamionowej z boku korpusu falownika.

**Rys. 7-2** Połączenie Bluetooth

**Krok 3** Po nawiązaniu połączenia przez Bluetooth przejść do strony weryfikacji tożsamości.



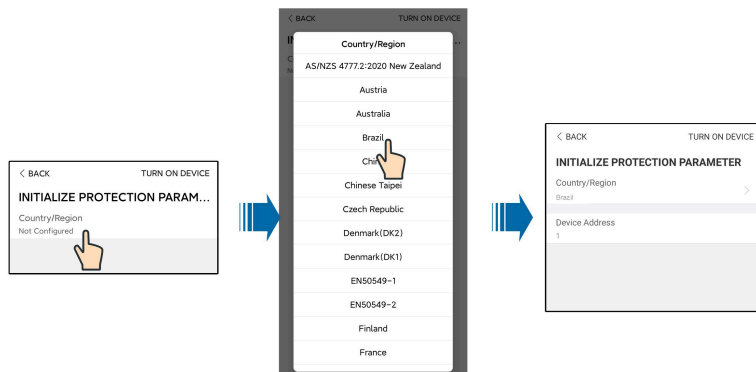
Rys. 7-3 Logowanie



Nazwa konta to „user”, a domyślne hasło to „pw1111” lub „111111”, które należy zmienić w celu zabezpieczenia konta.

Aby ustawić parametry falownika związane z zabezpieczeniem i obsługą sieci, należy skontaktować się z dystrybutorem w celu uzyskania konta zaawansowanego oraz hasła dostępu do niego. Jeśli dystrybutor nie jest w stanie udzielić wymaganych informacji, skontaktować się z firmą SUNGROW.

**Krok 4** Jeśli falownik nie zostanie zainicjowany, nastąpi przejście do strony szybkiego ustawienia inicjowania parametrów zabezpieczeń.



Rys. 7-4 Inicjowanie parametrów zabezpieczeń

### UWAGA

W polu Kraj/region należy ustawić kraj, w którym zamontowany jest falownik. W przeciwnym razie falownik może zgłaszać błędy.



W niektórych krajach europejskich, w których przepisy podłączania do sieci elektroenergetycznej są zgodne z normą EN 50549, należy wybrać parametr EN 50549\_2 (podłączenie do sieci SN). Informacje o ustawieniach parametrów wymaganych w poszczególnych krajach można otrzymać od firmy SUNGROW. W Brazylii należy jako kod kraju ustawić „Brazylia”. Wybór opcji „Brazylia\_230” lub „Brazylia\_240” spowoduje błąd ustawień.

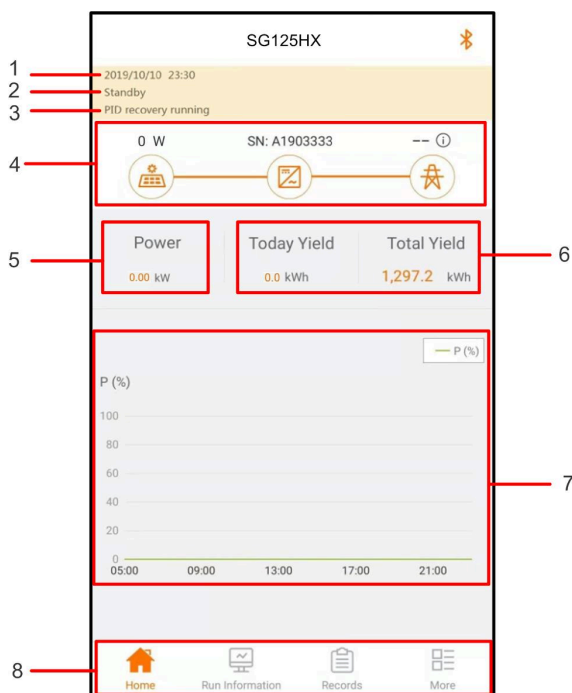
**Krok 5** Po zakończeniu nastawiania dotknąć przycisku **WŁĄCZ URZĄDZENIE** w prawym górnym rogu, a urządzenie zostanie zainicjowane. Aplikacja prześle polecenia uruchomienia i urządzenie rozpocznie pracę.

**Krok 6** Po zainicjowaniu falownika aplikacja automatycznie przejdzie do strony głównej.

-- Koniec

## 7.5 Strona główna

Po zalogowaniu jest wyświetlana następująca strona główna:



**Rys. 7-5** Strona główna

**Karta. 7-1** Opis strony głównej

Nr	Znaczenie	Opis
1	Data i godzina	Data i godzina systemowa falownika

Nr	Znaczenie	Opis
2	Stan falownika	Bieżący stan roboczy falownika. Szczegółowe informacje: <a href="#">Karta. 7-2 Opis stanu falownika</a> .
3	Stan funkcji PID	Bieżący stan funkcji PID. Szczegółowe informacje: <a href="#">Karta. 7-3 Opis stanu PID</a>
4	Wykres przepływu energii	Wyświetlanie mocy wytwarzania energii fotowoltaicznej, mocy podawanej itp. Linia ze strzałką wskazuje przepływ energii między podłączonymi urządzeniami, a kierunek strzałki to kierunek przepływu energii.
5	Wytwarzanie energii	Dzisiejszy uzysk i akumulacja energii falownika.
6	Moc w czasie rzeczywistym	Moc wyjściowa falownika.
7	Krzywa mocy	Krzywa pokazująca moc między 5 a 23 każdego dnia. (Każdy punkt na krzywej oznacza moc bieżącą falownika wyrażoną jako wartość procentowa mocy znamionowej).
8	Pasek nawigacji	Zawiera menu „Strona główna”, „Informacje bieżące”, „Zapisy” i „Więcej”.


**Karta. 7-2** Opis stanu falownika

Stan	Opis
Bieg	Po załączeniu falownik śledzi maksymalny punkt układu PV (MPP) i przekształca moc DC w moc AC. Jest to normalny tryb pracy.
Stop	Falownik jest zatrzymany.
Nacisnąć, aby wyłączyć	Falownik przestanie pracować po dotknięciu przycisku „Stop” w aplikacji. W ten sposób zostanie wyłączony wewnętrzny DSP falownika. Działanie falownika można wznowić w aplikacji.
Oczekiwanie	Falownik przechodzi do stanu oczekiwania, gdy prąd na wejściu po stronie DC jest niewystarczający. W tym trybie falownik będzie czekał przez czas trwania oczekiwania.
Wstępne oczekiwanie	Falownik znajduje się w stanie wstępnego oczekiwania na włączenie zasilania.
Rozruch	Falownik się inicjuje i synchronizuje z siecią.
Praca z ostrzeżeniem	Wykrywane jest ostrzeżenie.
Praca z obniżonymi parametrami znamionowymi	Falownik aktywnie obniża wydajność na skutek czynników środowiskowych takich jak temperatura czy wysokość

Stan	Opis
Praca z przesyłem	Falownik pracuje zgodnie z zaplanowanymi instrukcjami otrzymanymi od systemu monitorowania
Wyłączenie	Jeśli wystąpi błąd, falownik automatycznie przestaje pracować i jest wywoływane zadziałanie przełącznika AC. W aplikacji zostanie wyświetlona informacja o usterce. Po usunięciu błędu falownik automatycznie podejmie pracę.

**Karta. 7-3** Opis stanu PID

Stan	Opis
Przywracanie normalnej pracy pod wystąpieniu PID	Trwa aktywne przywracanie normalnego trybu pracy po wystąpieniu PID.
Anomalia PID	Wykryto nienormalną impedancję ISO albo funkcja PID nie może działać normalnie po jej włączeniu.

W przypadku nieprawidłowości w działaniu falownika wyświetlana jest ikona alarmu lub usterki  w prawym dolnym rogu ikony falownika na wykresie przepływu energii. Użytkownik może dotknąć tej ikony, aby przejść do strony alarmu lub usterki i zobaczyć szczegółową informację oraz działania naprawcze.

## 7.6 Informacje na temat pracy

Nacisnąć przycisk **Informacja o przebiegu** na pasku nawigacji, aby przejść do ekranu przedstawiające informacje na temat pracy. Przesuwając ekran w górę, można aby obejrzeć wszystkie szczegółowe informacje.

**Karta. 7-4** Informacje na temat pracy

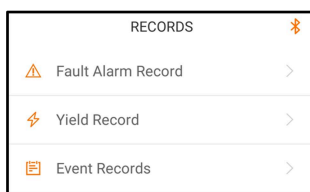
Klasyfikacja	Parametr	Opis
Informacja o PV	Napięcie łańcucha n	Napięcie wejścia łańcucha nr n
	Prąd łańcucha n	Prąd wejścia łańcucha nr n
Informacja o falowniku	Całkowity czas pracy on-grid /	
	Czas pracy on-grid w danym dniu /	
	Ujemne napięcie doziemne	Wartość ujemnego napięcia doziemnego po stronie DC falownika
	Napięcie szyny	Napięcie między biegunem dodatnim a ujemnym po stronie DC falownika



Klasyfikacja	Parametr	Opis
	Temperatura powietrza wewnątrz	/
	Rezystancja izolacji kolektora	Wartość rezystancji izolacji po stronie wejścia uziemiania ochronnego
	Informacje krajowe	/
	Tryb ograniczania mocy	/
	Tryb mocy biernej	/
Wejście	Całkowita moc DC	Całkowita moc wejściowa po stronie DC
	Napięcie MPPT x	Napięcie wejścia MPPT nr x
	Prąd MPPT x	Prąd wejścia MPPT nr x
Wyjście	Dzienny uzysk	/
	Miesięczny uzysk	/
	Roczny uzysk	/
	Całkowita moc czynna	Bieżąca wartość mocy czynnej falownika
	Całkowita moc bierna	Bieżąca wartość mocy biernej falownika
	Całkowita moc pozorna	Bieżąca wartość mocy pozornej falownika
	Całkowity współczynnik mocy	Współczynnik mocy po stronie AC falownika
	Częstotliwość sieci	Częstotliwość po stronie AC falownika
	Napięcie fazowe A-B	Napięcie fazowe
	Napięcie fazowe B-C	
	Napięcie fazowe C-A	
	Prąd fazy A	Prąd fazy
	Prąd fazy B	
	Prąd fazy C	

## 7.7 Zapisy

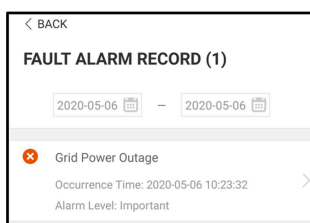
Dotknąć opcji **Zapisy** na pasku nawigacji, aby przejść do strony przedstawiającej zapisy zdarzeń pokazanego na następującej ilustracji.



Rys. 7-6 Zapisy


### Zapisy alarmów o usterce

Dotknąć opcji **Zapis alarmów o usterce**, aby przejść do ekranu przedstawionego na następującej ilustracji.

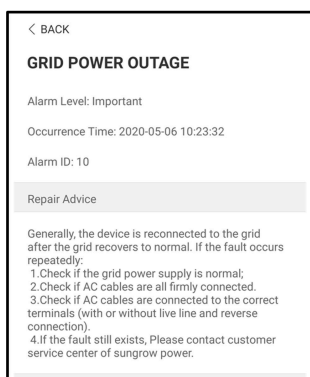


Rys. 7-7 Zapisy alarmów o usterce



Dotknąć , aby wybrać odcinek czasu i przeglądać odpowiednie zapisy. Falownik może zapisywać do 400 ostatnich wejść.

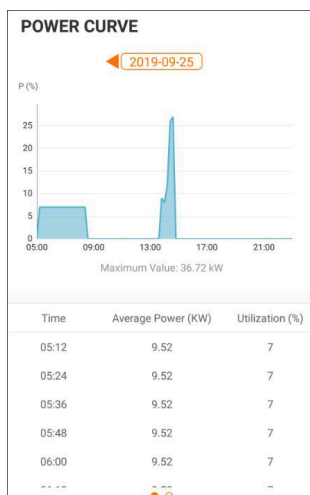
Wybrać jeden z zapisów z listy i dotknąć go, aby zostały wyświetlone szczegółowe informacje o usterce, jak pokazane na następującym rysunku.



Rys. 7-8 Szczegółowa informacja o alarmie o usterce

### Zapis uzysku

Dotknięcie opcji **Zapis uzysku** umożliwia przejście do ekranu przedstawiającego przebieg wytwarzania mocy w ciągu dnia, jak na następującej ilustracji.



Rys. 7-9 Krzywa mocy

Aplikacja wyświetla rejestry wytwarzania mocy w różnych formach, w tym wykres wytwarzania mocy w ciągu dnia oraz histogramy wytwarzania mocy w ciągu miesiąca, roku i łącznie.

#### Karta. 7-5 Wyjaśnienie zapisów o uzysku energii

Parametr	Opis
Krzywa mocy	Pokazuje moc wyjściową od 5:00 do 23:00 każdego dnia. Każdy punkt na krzywej oznacza moc bieżącą falownika wyrażoną jako wartość procentowa mocy znamionowej.
Dzienny histogram uzysku	Pokazuje moc wyjściową w poszczególne dni w danym miesiącu.
Miesięczny histogram uzysku	Pokazuje moc wyjściową w poszczególne miesiące w roku.
Roczny histogram uzysku	Pokazuje moc wyjściową w poszczególnych latach.


Aby wybrać odcinek czasu i wyświetlić odpowiadającą mu krzywą mocy, należy nacisnąć pasek czasu u góry strony.

Przesunąć w lewo, aby obejrzeć histogram uzysku mocy.

#### Zapis zdarzeń

Dotknięcie opcji **Zapis zdarzeń** pozwala wyświetlić listę zapisu zdarzeń.

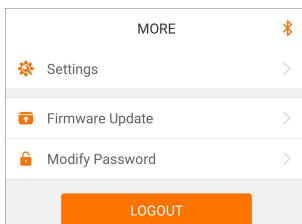


Aby wybrać odcinek czasowy, dla którego chcemy wyświetlić rekordy, należy kliknąć przycisk .

Falownik może zapisać ostatnie 400 zdarzeń.

## 7.8 Więcej

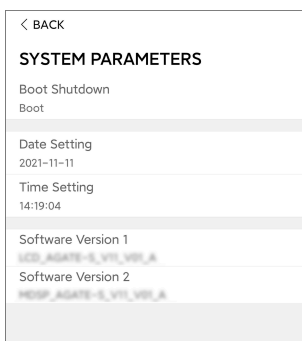
Dotknąć opcji **Więcej** na pasku nawigacji, aby przejść do odpowiedniej strony, jak pokazano na poniższej ilustracji.



**Rys. 7-10 Więcej**

### 7.8.1 Parametry systemu

Dotknąć opcji **Ustawienia > Parametry systemu**, aby przejść do odpowiedniego ekranu pokazanego na następującej ilustracji.



**Rys. 7-11 Parametry systemu**

\* Przedstawiony rysunek ma charakter wyłącznie poglądowy.

### Restart/wyłączenie

Przycisk **Restart/wyłączenie** umożliwia wysłanie polecenia restartu/wyłączenia do falownika.

### Ustawianie daty / ustawianie godziny

Właściwe ustawienie godziny w systemie jest bardzo ważne. Nieprawidłowe ustawienie godziny w systemie wpływa bezpośrednio na rejestrowanie danych i wartość wytwarzanej mocy. Zegar ma format 24-godzinny.

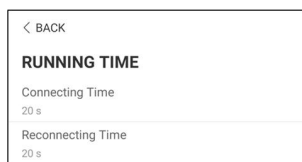
### Wersja oprogramowania

Informacja o wersji zainstalowanego oprogramowania sprzętowego.

## 7.8.2 Parametry eksploatacyjne

### Czas pracy

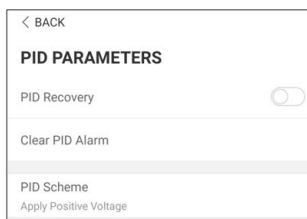
Dotknąć opcji **Ustawienia > Parametry eksploatacyjne > Czas pracy**, aby przejść do odpowiedniego ekranu.



**Rys. 7-12** Czas pracy

### Parametry PID

Dotknąć opcji **Ustawienia > Parametry eksploatacyjne > Parametry PID**, aby przejść do odpowiedniego ekranu.



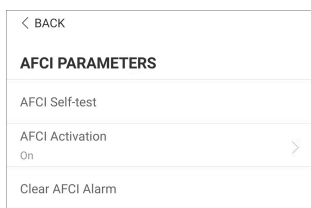
**Rys. 7-13** Parametry PID

#### Karta. 7-6 Opis parametru PID

Parametr	Opis
Przywracanie wystąpieniu PID	Uaktywnienie/dezaktywowanie funkcji przywracania pracy po wystąpieniu PID w ciągu nocy. Jeśli funkcja jest aktywna, działa domyślnie między godziną 22:00 a 5:00.
Kasowanie alarmu PID	W przypadku wykrycia nieprawidłowej impedancji ISO lub wyjątku funkcji ochrony przed PID podczas działania tej funkcji falownik zgłasza nieprawidłowość PID i przypomina użytkownikowi o konieczności podjęcia odpowiednich kroków. Po rozwiązaniu problemu można skasować zgłoszenie alarmu za pomocą tego parametru.
Schemat PID	Przyłożyć napięcie dodatnie lub ujemne.

### Parametry AFCI (opcjonalne)

Dotknąć opcji **Ustawienia > Parametry eksploatacji > Parametry AFCI** aby przejść do odpowiedniego ekranu, na którym można ustawić „Parametry AFCI”.

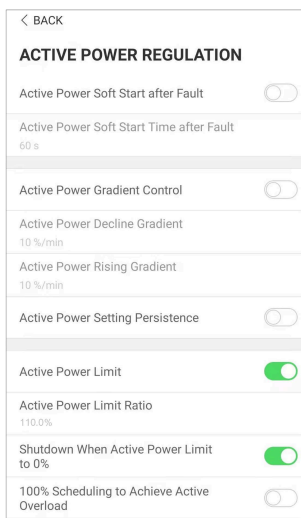


Rys. 7-14 Ustawienia AFCI

### 7.8.3 Parametry regulacji mocy

#### Regulacja mocy czynnej

Dotknąć opcji **Ustawienia > Parametry regulacji mocy > Regulacja mocy czynnej**, aby przejść do ekranu przedstawionego na ilustracji.



Rys. 7-15 Regulacja mocy czynnej

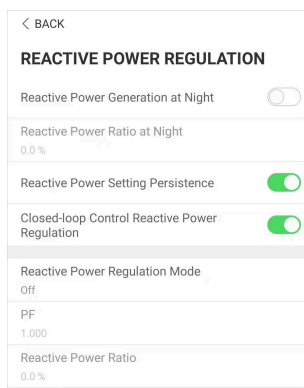
#### Karta. 7-7 Regulacja mocy czynnej

Parametr	Definicja/opis ustawienia	Zakres
Płynny rozruch mocy czynnej po wystąpieniu usterki	Przełącznik uaktywnienia/dezaktywacji funkcji łagodnego rozruchu mocy czynnej po wystąpieniu usterki.	Uaktywnienie/dezaktywowanie
Czas płynnego rozruchu mocy czynnej po wystąpieniu usterki	Czas, którego wymaga łagodny rozruch, aby zwiększyć moc od 0 do 100% mocy znamionowej.	1 s ~ 1200 s

Parametr	Definicja/opis ustawienia	Zakres
Sterowanie gradientem mocy czynnej	Przełącznik uaktywnienia/dezaktywacji funkcji sterowanego stopnia mocy czynnej.	Uaktywnienie/dezaktywowanie
Gradient spadku mocy czynnej	Stopień spadku mocy czynnej falownika na minutę.	3%/min ~ 6000%/min
Gradient zwiększania mocy czynnej	Stopień narastania mocy czynnej falownika na minutę.	3%/min ~ 6000%/min
Trwałość ustawienia mocy czynnej	Przełącznik uaktywnienia/dezaktywacji funkcji oszczędzania limitowanej mocy wyjściowej.	Uaktywnienie/dezaktywowanie
Ograniczenie mocy czynnej	Przełącznik ograniczenia mocy wyjściowej.	Uaktywnienie/dezaktywowanie
Współczynnik ograniczenia mocy czynnej	Współczynnik ograniczenia mocy wyjściowej wyrażony wartością procentową względem mocy znamionowej.	0%~110%
Wyłącz, gdy limit mocy aktywnej wynosi 0%	Przełącznik umożliwiający określenie, że falownik ma zostać wyłączony, gdy limitowana moc osiągnie 0.	Uaktywnienie/dezaktywowanie

### Regulacja mocy biernej

Dotknąć opcji **Ustawienia > Parametry regulacji mocy > Regulacja mocy biernej**, aby przejść do ekranu przedstawionego na ilustracji.



Rys. 7-16 Regulacja mocy biernej

## Karta. 7-8 Regulacja mocy biernej

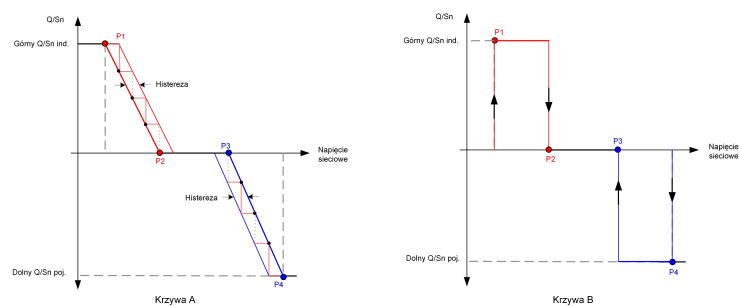
Parametr	Definicja/opis ustawienia	Zakres
Generowanie mocy biernej w nocy	Przełącznik uaktywnienia/dezaktywacji funkcji SVG w nocy.	Uaktywnienie/dezaktywowanie
Współczynnik biernej w nocy	Współczynnik mocy biernej funkcji SVG w nocy.	-100%~0%/0%~100%
Trwałość ustawienia mocy biernej	Przełącznik uaktywnienia/dezaktywacji funkcji wyłączenia zasilania w trakcie mocy biernej.	Uaktywnienie/dezaktywowanie
Tryb regulacji mocy biernej	—	Nie/PF/Qt/Q(P)/Q(U)
Regulacja mocy biernej	Przełącznik uaktywnienia/dezaktywacji funkcji reakcji mocy biernej.	Uaktywnienie/dezaktywowanie
Czas regulacji mocy biernej	Limit czasu na reakcję mocy biernej.	0,1 s~600,0 s
Krzywa Q(P)	Wybrać krzywą stosownie do lokalnych przepisów	Krzywa A / Krzywa B / Krzywa C*
QP_P1	Moc wyjściowa w punkcie P1 na krzywej trybu Q(P) (wyrażona procentowo)	10.0%~100.0%
QP_P2	Moc wyjściowa w punkcie P2 na krzywej trybu Q(P) (wyrażona procentowo)	20.0%~100.0%



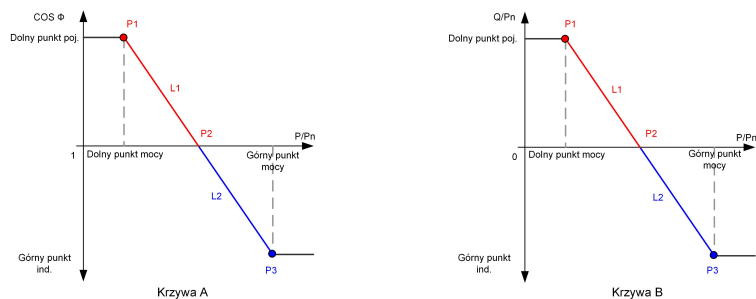
Parametr	Definicja/opis ustawienia	Zakres
QP_P3	Moc wyjściowa w punkcie P3 na krzywej trybu Q(P) (wyrażona procentowo)	20.0%~100.0%
QP_K1	Współczynnik mocy w punkcie P1 na krzywej trybu Q(P)	Krzywa A / Krzywa C: 0,800~1,000 Krzywa B: [-0,600~0,600]*współczynnik aktywnego przeciążenia/1000
QP_K2	Współczynnik mocy w punkcie P2 na krzywej trybu Q(P)	Krzywa A / Krzywa C: 0.800~1.000 Krzywa B: [-0,600~0,600]*współczynnik aktywnego przeciążenia/1000
QP_K3	Współczynnik mocy w punkcie P3 na krzywej trybu Q(P)	Krzywa A / Krzywa C: 0.800~1.000 Krzywa B: [-0,600~0,600]*współczynnik aktywnego przeciążenia/1000
QP_EnterVoltage	Próg wartości procentowej napięcia uaktywnienia funkcji Q(P)	100.0%~110.0%
QP_ExitVoltage	Próg wartości procentowej napięcia dezaktywowania funkcji Q(P)	90.0%~100.0%
QP_EXitPower	Próg wartości procentowej mocy dezaktywowania funkcji Q(P)	1.0%~20.0%
QP_EnableMode	Bezwarunkowe uaktywnienie/ dezaktywowanie funkcji Q(P)	Tak/Nie
Krzywa Q(U)	Wybrać krzywą stosownie do lokalnych przepisów	Krzywa A / Krzywa B / Krzywa C*
QU_V1	Zadane napięcie sieci U1, które jest bierne zależnie od napięcia sieci	80.0%~100.0%
QU_Q1	Zadana proporcja mocy biernej zależnie od napięcia sieci U1	[-60,0%~0]*współczynnik przeciążenia / 1000

Parametr	Definicja/opis ustawienia	Zakres
QU_V2	Zadane napięcie sieci U2, które jest bierne zależnie od napięcia sieci.	80.0%~100.0%
QU_Q2	Zadana proporcja mocy biernej zależnie od napięcia sieci U2.	$[-60,0\% \sim 60,0\%] \times \text{współczynnik przeciążenia}/1000$
QU_V3	Zadane napięcie sieci U3, które jest bierne zależnie od napięcia sieci.	100.0%~120.0%
QU_Q3	Zadana proporcja mocy biernej zależnie od napięcia sieci U3.	$[-60,0\% \sim 60,0\%] \times \text{współczynnik przeciążenia}/1000$
QU_V4	Zadane napięcie sieci U4, które jest bierne zależnie od napięcia sieci.	100.0%~120.0%
QU_Q4	Zadana proporcja mocy biernej zależnie od napięcia sieci U4.	$[0 \sim 60,0\%] \times \text{współczynnik przeciążenia}/1000$
QU_EnterPower	Próg mocy czynnej uaktywnienia funkcji Q(P)	20.0%~100.0%
QU_EXitPower	Próg mocy czynnej dezaktywacji funkcji Q(P)	1.0%~20.0%
QU_EnableMode	Bezwarunkowe uaktywnienie/ dezaktywowanie funkcji Q(U)	Tak/Nie/Tak, ograniczenie przez PF
Wartość współczynnika mocy QU_Limited	—	0~0.95

\*\*Krzywa C jest obecnie zarezerwowana i pokrywa się z krzywą A.



Rys. 7-17 Krzywa Q(U)

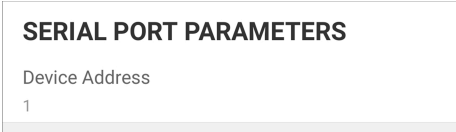


Rys. 7-18 Krzywa Q(P)

7.8.4 Parametry komunikacji

Parametry portu szeregowego

Dotknąć opcji **Ustawienia > Parametry komunikacji > Parametry portu szeregowego**, aby przejść do odpowiedniego ekranu pokazanego na następującej ilustracji.



Rys. 7-19 Parametry portu szeregowego

Karta. 7-9 Parametry portu szeregowego

Parametr	Zakres
Adres urządzenia	1–246

Parametry MPLC

Dotknąć opcji **Ustawienia > Parametry komunikacji > Parametry MPLC**, aby przejść do odpowiedniego ekranu pokazanego na następującej ilustracji.

MPLC PARAMETERS	
Band Num	Band1
Array ID	1
Winding ID	1

Rys. 7-20 Parametry MPLC

Karta. 7-10 Parametry MPLC

Parametr	Zakres
Numer pasma	Band1, Band2
ID kolektora	1–255
ID uzwojenia	1–10


### 7.8.5 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego

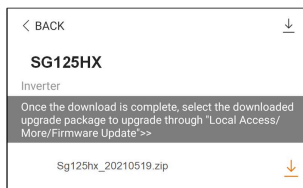
Wskazane jest wcześniejsze pobranie pakietu oprogramowania sprzętowego do urządzenia przenośnego, aby uniknąć problemów z pobieraniem wynikających ze słabego sygnału sieci w miejscu montażu.


**Krok 1** Włączyć opcję „Dane komórkowe” w urządzeniu przenośnym.

**Krok 2** Otworzyć aplikację oraz wpisać nazwę konta i hasło na ekranie logowania. Dotknąć przycisku **Logowanie**, aby przejść do ekranu głównego.

**Krok 3** Dotknąć opcji **Więcej > Pobieranie oprogramowania sprzętowego**, aby przejść do odpowiedniej strony zawierającej listę urządzeń.

**Krok 4** Przed pobraniem oprogramowania wybrać model urządzenia. Dotknąć nazwy urządzenia na liście, aby przejść do interfejsu ze szczegółowymi informacjami na temat pakietu aktualizacji, a następnie dotknąć przycisku  za pakietem aktualizacji, aby go pobrać.

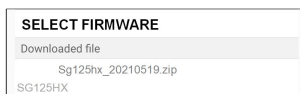


**Krok 5** Wrócić do ekranu **Pobieranie oprogramowania sprzętowego**, dotknąć przycisku  w prawym górnym rogu strony, aby wyświetlić pobrany pakiet aktualizacji oprogramowania.

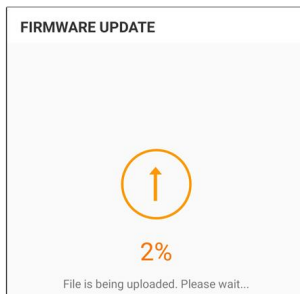
**Krok 6** Zalogować się do aplikacji w trybie dostępu lokalnego. Patrz [7.4 Logowanie](#).

**Krok 7** Dotknąć **Więcej** na stronie głównej aplikacji, a następnie dotknąć opcji **Aktualizacja oprogramowania sprzętowego**.

**Krok 8** Dotknąć pliku pakietu aktualizacji. W okienku z pytaniem o aktualizację oprogramowania układowego, które się pojawi, dotknąć przycisku **POTWIERDŹ**, aby wykonać aktualizację.



**Krok 9** Począekać na przesłanie pliku. Kiedy aktualizacja dobiegnie końca, zostanie wyświetlony stosowny komunikat. Dotknąć przycisku **Zakończ**, aby zakończyć aktualizację.



- - Koniec

### 7.8.6 Zmianianie hasła

Dotknąć opcji **Zmiana hasła**, aby przejść do ekranu zmiany hasła pokazanego na poniższej ilustracji.

**Rys. 7-21** Zmiana hasła

Hasło musi zawierać od 8 do 20 znaków, którymi mogą być litery i cyfry.

## 8 Wycofywanie systemu z użytku

### 8.1 Odłączanie falownika

#### PRZESTROGA

##### Niebezpieczeństwo oparzeń!

Falownik, nawet gdy jest wyłączony, może być gorący i dotknięcie go grozi oparzeniem. Dopóki falownik nie ostygnie, dotykać go tylko w rękawicach ochronnych.

W celu przeprowadzenia konserwacji lub innych prac serwisowych należy wyłączyć falownik. Procedura odłączania falownika od źródeł zasilania AC i DC jest następująca. Jej nieprzestrzeganie grozi śmiertelnym porażeniem prądem i uszkodzeniem falownika.

**Krok 1** Rozłączyć zewnętrzny wyłącznik AC i zabezpieczyć go przed przypadkowym załączeniem.

**Krok 2** Ustawić wyłącznik DC w pozycji „OFF”, aby odłączyć wszystkie wejścia łańcuchów modułów fotowoltaicznych.

**Krok 3** Poczekać około 5 minut, aż kondensatory wewnątrz falownika zostaną całkowicie rozładowane.

**Krok 4** Za pomocą miernika cęgowego upewnić się, że kabel DC nie jest podłączony do prądu.

- - Koniec

### 8.2 Demontaż falownika

#### PRZESTROGA

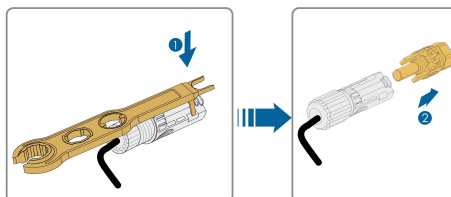
##### Ryzyko poparzenia i porażenia elektrycznego!

Po pozostawieniu falownika na 5 minut bez dopływu prądu zmierzyć napięcie i prąd profesjonalnymi przyrządami. Tylko w przypadku niestwierdzenia obecności napięcia i prądu operatorzy noszący środki ochrony indywidualnej mogą wykonywać czynności i prace serwisowe przy falowniku.



- Przed demontażem falownika odłączyć go od źródeł mocy AC i DC.
- Jeśli falownik ma więcej niż dwie warstwy zacisków DC, najpierw należy zdemontować złącza zewnętrzne.
- Jeśli są dostępne oryginalne materiały opakowaniowe, zapakować w nie falownik i zakleić taśmą klejącą. Jeśli oryginalne materiały opakowaniowe nie są dostępne, włożyć falownik do kartonowego pudła o masie i wymiarach pasujących do falownika i prawidłowo je zakleić.

**Krok 1** Aby odłączyć wszystkie przewody falownika, należy wykonać procedurę opisaną w rozdziale [5 Połączenia elektryczne](#), odwracając kolejność kroków. W szczególności, należy wymontować konektor DC za pomocą klucza H4PLUS przez poluzowanie elementów blokujących, a następnie zamontować zaślepki wodoszczelne.



**Krok 2** Aby zdemontować falownik, należy wykonać procedurę opisaną w rozdziale [4 Montaż mechaniczny](#), odwracając kolejność kroków.

**Krok 3** W razie potrzeby odkręcić uchwyt montażowy od ściany.

**Krok 4** Jeśli w przyszłości falownik ma zostać ponownie zamontowany, należy zapoznać się z procedurą prawidłowego przechowywania podaną w rozdziale [3.2 Przechowywanie falownika](#).

-- Koniec

## 8.3 Utylizacja falownika

Za utylizację falownika odpowiadają użytkownicy.

### OSTRZEŻENIE

Falownik należy złomować zgodnie z miejscowymi przepisami i normami, aby uniknąć szkód materialnych i obrażeń ciała.

### UWAGA

Niektóre części falownika mogą powodować zanieczyszczenie środowiska. Muszą one zostać zutyliczowane zgodnie z przepisami dotyczącymi utylizacji odpadów elektronicznych obowiązującymi w miejscu montażu.

## 9 Diagnostyka i serwisowanie

### 9.1 Diagnostyka

W razie wystąpienia błędu falownika informacja o nim jest wyświetlana w interfejsie aplikacji. Jeśli falownik jest wyposażony w ekran LCD, informacje o usterce można na nim odczytać. W poniższej tabeli znajdują się opisy kodów usterki i metod rozwiązania problemu dotyczące wszystkich falowników PV. Nie wszystkie wyszczególnione usterki mogą dotyczyć danego modelu falownika. W razie wystąpienia błędu można odczytać informacje o usterce na podstawie kodu błędu w aplikacji mobilnej.

Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
2, 3, 14, 15	Zbyt wysokie napięcie sieci	<p>Falownik powinien zostać z powrotem podłączony do sieci po przywróceniu jej normalnego stanu. Jeśli usterka będzie się powtarzać:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Zmierzyć, ile wynosi faktyczne napięcie sieci energetycznej, i skontaktować się z lokalnym przedsiębiorstwem energetycznym w celu rozwiązania problemu, jeśli napięcie sieci energetycznej jest wyższe.</li><li>2. Sprawdzić w aplikacji lub na wyświetlaczu LCD, czy ustawienie parametrów zabezpieczeń jest poprawne. Zmienić wartości zabezpieczenia przeciwprzepięciowego za zgodą miejscowego przedsiębiorstwa energetycznego.</li><li>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li></ol>



Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
4, 5	Zbyt niskie napięcie sieci	<p>Falownik powinien zostać z powrotem podłączony do sieci po przywróceniu jej normalnego stanu.</p> <p>Jeśli usterka będzie się powtarzać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmierzyć, ile wynosi faktyczne napięcie sieci energetycznej, i skontaktować się z lokalnym przedsiębiorstwem energetycznym w celu rozwiązania problemu, jeśli napięcie sieci energetycznej jest niższe.</li> <li>2. Sprawdzić w aplikacji lub na wyświetlaczu LCD, czy ustawienie parametrów zabezpieczeń jest poprawne.</li> <li>3. Sprawdzić, czy kabel AC jest poprawnie podłączony.</li> <li>4. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>
8	Zbyt wysoka częstotliwość sieciowa	<p>Falownik powinien zostać z powrotem podłączony do sieci po przywróceniu jej normalnego stanu.</p> <p>Jeśli usterka będzie się powtarzać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmierzyć, ile wynosi faktycznie częstotliwość sieci energetycznej i skontaktować się z lokalnym przedsiębiorstwem energetycznym w celu rozwiązania problemu, jeśli częstotliwość sieci energetycznej jest poza nastawionym zakresem.</li> <li>2. Sprawdzić w aplikacji lub na wyświetlaczu LCD, czy ustawienie parametrów zabezpieczeń jest poprawne.</li> <li>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>
9	Zbyt niska częstotliwość sieciowa	<p>Falownik powinien zostać z powrotem podłączony do sieci po przywróceniu jej normalnego stanu.</p> <p>Jeśli usterka będzie się powtarzać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmierzyć, ile wynosi faktycznie częstotliwość sieci energetycznej i skontaktować się z lokalnym przedsiębiorstwem energetycznym w celu rozwiązania problemu, jeśli częstotliwość sieci energetycznej jest poza nastawionym zakresem.</li> <li>2. Sprawdzić w aplikacji lub na wyświetlaczu LCD, czy ustawienie parametrów zabezpieczeń jest poprawne.</li> <li>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>

Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
10	Brak zasilania sieciowego	<p>Falownik powinien zostać z powrotem podłączony do sieci po przywróceniu jej normalnego stanu. Jeśli usterka będzie się powtarzać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy zasilanie z sieci energetycznej działa poprawnie.</li> <li>2. Sprawdzić, czy kabel AC jest poprawnie podłączony.</li> <li>3. Sprawdzić, czy kabel AC jest podłączony do właściwego zacisku (czy przewód fazowy i przewód N są podłączone we właściwych miejscach).</li> <li>4. Sprawdzić, czy wyłącznik AC jest włączony.</li> <li>5. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>
12	Zbyt duży prąd upływowy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usterka może być spowodowana słabym światłem słonecznym lub wysoką wilgotnością powietrza i falownik powinien zostać z powrotem podłączony do sieci energetycznej, gdy warunki się poprawią.</li> <li>2. Jeśli warunki środowiskowe są prawidłowe, należy sprawdzić, czy kable AC i DC są właściwie zaizolowane.</li> <li>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>
13	Anomalia w sieci elektroenergetycznej	<p>Falownik powinien zostać z powrotem podłączony do sieci po przywróceniu jej normalnego stanu. Jeśli usterka będzie się powtarzać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmierzyć, jakie są faktyczne parametry sieci energetycznej i skontaktować się z lokalnym przedsiębiorstwem energetycznym w celu rozwiązania problemu, jeśli parametr sieci energetycznej przekracza nastawiony zakres.</li> <li>2. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>

Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
17	Asymetria napięcia sieci	<p>Falownik powinien zostać z powrotem podłączony do sieci po przywróceniu jej normalnego stanu. Jeśli usterka będzie się powtarzać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmierzyć rzeczywiste napięcie sieci. Jeśli poszczególne napięcia fazowe różnią się znacznie między sobą, skontaktować się z przedsiębiorstwem energetycznym w celu rozwiązania problemu.</li> <li>2. Jeśli różnica napięć między trzema fazami mieści się w zakresie dopuszczanym przez lokalne przedsiębiorstwo energetyczne, skorygować parametr asymetrii napięcia sieci energetycznej w aplikacji lub na ekranie LCD.</li> <li>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>
28, 29, 208, 212, 448-479	Błąd odwrotnego podłączenia PV	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy polaryzacja danego łańcucha jest odwrócona. Jeśli tak, rozłączyć wyłącznik DC i skorygować polaryzację, gdy natężenie prądu łańcucha spadnie poniżej 0,5 A.</li> <li>2. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol> <p>*Kod 28 oznacza łańcuch PV1, a kod 29 łańcuch PV2.</p> <p>*Kody od 448 do 479 oznaczają łańcuchy od 1 do 32.</p>
532-547, 564-579	Alarm odwrotnego podłączenia PV	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy polaryzacja danego łańcucha jest odwrócona. Jeśli tak, rozłączyć wyłącznik DC i skorygować polaryzację, gdy natężenie prądu łańcucha spadnie poniżej 0,5 A.</li> <li>2. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a alarm mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol> <p>*Kody od 532 do 547 oznaczają łańcuchy od 1 do 16.</p> <p>*Kody od 564 do 579 oznaczają łańcuchy od 17 do 32.</p>

Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
548-563, 580-595	Alarm anomalii PV	<p>Sprawdzić czy przyczyną alarmu są nieprawidłowości napięcia i natężenia prądu falownika.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy dany moduł jest zasłonięty. Jeśli tak, odsłonić go i utrzymywać w stanie czystości.</li> <li>2. Sprawdzić, czy przewody są poprawnie podłączone do płyty akumulatora, a jeśli nie, podłączyć je poprawnie.</li> <li>3. Sprawdzić, czy bezpiecznik DC (jeśli między łańcuchem PV a wejściem DC falownika znajduje się bezpiecznik) jest uszkodzony. Jeśli tak, wymienić bezpiecznik.</li> <li>4. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a alarm mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol> <p>*Kody od 548 do 563 oznaczają łańcuchy od 1 do 16.</p> <p>*Kody od 580 do 595 oznaczają łańcuchy od 17 do 32.</p>
37	Zbyt wysoka temperatura otoczenia	<p>Falownik powinien wznowić działanie, gdy tylko temperatura wewnętrzna lub temperatura modułu wróci do normalnego poziomu. Jeśli usterka nadal występuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy temperatura otoczenia falownika nie jest zbyt wysoka.</li> <li>2. Sprawdzić, czy miejsce pracy falownika jest dostatecznie przewiewne.</li> <li>3. Sprawdzić, czy falownik nie jest wystawiony na bezpośrednie światło słoneczne. Jeśli tak, osłonić go.</li> <li>4. Sprawdzić, czy wentylator działa poprawnie. Jeśli nie, wymienić wentylator.</li> <li>5. Jeśli przyczyna usterki jest inna i usterka nadal występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow Power.</li> </ol>
43	Zbyt niska temperatura otoczenia	<p>Zatrzymać i odłączyć falownik. Ponownie uruchomić falownik, gdy temperatura otoczenia wzrośnie do zakresu roboczego.</p>

Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
39	Niska rezystancja izolacji systemu	<p>Poczekać, aż falownik powróci do stanu normalnego. Jeśli usterka będzie się powtarzać:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy w aplikacji lub na wyświetlaczu LCD, czy wartość zabezpieczenia rezystancji izolacji nie jest za wysoka i czy jest zgodna z miejscowymi przepisami.</li> <li>2. Zmierzyć rezystancję uziemienia łańcucha i kabla DC. Podjąć działania naprawcze w razie zwarcia lub uszkodzenia warstwy izolacji.</li> <li>3. Jeśli kabel jest w dobrym stanie, a usterka występuje w dni deszczowe, sprawdzić, czy przy dobrej pogodzie również będzie się ona powtarzać.</li> <li>4. Jeśli są podłączone akumulatory, sprawdzić, czy kable akumulatora nie są uszkodzone i czy zaciski nie są poluzowane lub ich styk nie jest słaby. W razie wykrycia któregośkolwiek z tych problemów, wymienić uszkodzony kabel i przymocować zaciski, aby połączenie było skuteczne.</li> <li>5. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>
106	Usterka kabla uziemienia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy kabel AC jest prawidłowo podłączony.</li> <li>2. Sprawdzić, czy izolacja między kablem uziemienia a przewodem pod prądem znajduje się w poprawnym stanie.</li> <li>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>

Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
88	Usterka spowodowana powstaniem łuku elektrycznego	<p>1. Odłączyć zasilanie DC i sprawdzić, czy kabel DC nie jest uszkodzony oraz zacisk połączenia lub bezpiecznik nie jest odłączony lub słabo styka. W razie wykrycia któregoś z tych problemów wymienić uszkodzony kabel, przymocować zacisk lub wymienić przepalony element.</p> <p>2. Po wykonaniu kroku 1 z powrotem podłączyć zasilanie DC i skasować usterkę spowodowaną powstaniem łuku elektrycznego w aplikacji lub na wyświetlaczu LCD. Wówczas normalna praca falownika powinna zostać wznowiona.</p> <p>3. Jeśli usterka nie ustępuje, skontaktować się z działem obsługi klienta firmy Sungrow.</p>
84	Alarm odwrotnego podłączenia licznika / przekładnika prądowego	<p>1. Sprawdzić, czy licznik jest prawidłowo podłączony.</p> <p>2. Sprawdzić czy nie podłączono odwrotnie wejścia i wyjścia licznika.</p> <p>3. Jeśli istniejący system jest włączony, sprawdzić czy ustawienie mocy znamionowej istniejącego falownika jest prawidłowe.</p>
514	Alarm błędu komunikacji z licznikiem	<p>1. Sprawdzić, czy stan kabla komunikacyjnego i zacisków jest nieprawidłowy. Jeśli tak, skorygować ten stan, aby połączenie było poprawne.</p> <p>2. Podłączyć kabel komunikacyjny licznika.</p> <p>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a alarm mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</p>
323	Konflikt z siecią elektroenergetyczną	<p>1. Sprawdzić, czy złącze wyjściowe jest rzeczywiście podłączone do sieci elektroenergetycznej. Jeśli tak, odłączyć je od sieci.</p> <p>2. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</p>

Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
75	Alarm komunikacji w układzie równoległym falownika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy stan kabla komunikacyjnego i zacisków jest nieprawidłowy. Jeśli tak, skorygować ten stan, aby połączenie było poprawne.</li> <li>2. Podłączyć kabel komunikacyjny licznika.</li> <li>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a alarm mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>
7, 11, 16, 19–25, 30–34, 36, 38, 40–42, 44–50, 52–58, 60–69, 85, 87, 92, 93, 100–105, 107–114, 116–124, 200–211, 248–255, 300–322, 324–328, 401–412, 600–603, 605, 608, 612, 616, 620, 622–624, 800, 802, 804, 807, 1096–1122	Awaria systemu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poczekać, aż falownik powróci do stanu normalnego.</li> <li>2. Rozłączyć wyłączniki AC i DC i rozłączyć wyłączniki po stronie akumulatora, jeśli akumulatory są podłączone. Poczekać 15 minut i załączyć kolejno wyłączniki AC i DC, a następnie uruchomić system.</li> <li>3. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol>
59, 70–74, 76–83, 89, 216–218, 220–233, 432–434, 500–513, 515–518, 635–638, 900, 901, 910, 911, 996	Alarm systemu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falownik może kontynuować działanie.</li> <li>2. Skontrolować stan powiązanego okablowania i zacisku i sprawdzić, czy nie występują jakiegokolwiek ciała obce lub inne czynniki otoczenia powodujące zakłócenia, i w razie potrzeby podjąć odpowiednie kroki zaradcze.</li> <li>3. Jeśli błąd nadal występuje, skontaktować się z działem obsługi klienta Sungrow Power.</li> </ol>
264-283	Odwrotne podłączenie MPPT	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy polaryzacja danego łańcucha jest odwrócona. Jeśli tak, rozłączyć wyłącznik DC i skorygować polaryzację, gdy natężenie prądu łańcucha spadnie poniżej 0,5 A.</li> <li>2. Jeśli wymienione przyczyny zostały wykluczone, a usterka mimo to występuje, zwrócić się do działu obsługi klienta firmy Sungrow.</li> </ol> <p>*Kody od 264 do 279 oznaczają łańcuchy od 1 do 20.</p>

Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
332-363	Ostrzeżenie o przepięciu kondensatora rozruchowego	<p>1. Falownik może kontynuować działanie.</p> <p>2. Skontrolować stan powiązanego okablowania i zacisków i sprawdzić, czy nie występują jakiegokolwiek ciała obce lub inne czynniki otoczenia powodujące zakłócenia, i w razie potrzeby podjąć odpowiednie kroki zaradcze.</p> <p>Jeśli błąd nadal występuje, skontaktować się z działem obsługi klienta Sungrow Power.</p>
364-395	Błąd przepięcia kondensatora rozruchowego	<p>1. Rozłączyć wyłączniki AC i DC i rozłączyć wyłączniki po stronie akumulatora, jeśli akumulatory są podłączone. Poczekać 15 minut i załączyć kolejno wyłączniki AC i DC, a następnie uruchomić system.</p> <p>2. Jeśli błąd nadal występuje, skontaktować się z działem obsługi klienta Sungrow Power.</p>
1548-1579	Cofnięcie prądu łańcucha	<p>1. Sprawdzić, czy liczba modułów PV w odpowiednim łańcuchu jest mniejsza niż w innych łańcuchach. Jeśli tak, rozłączyć wyłącznik DC i skorygować konfigurację modułu PV, gdy natężenie prądu łańcucha spadnie poniżej 0,5 A.</p> <p>2. Sprawdzić, czy moduł PV znajduje się w cieniu.</p> <p>3. Rozłączyć wyłącznik DC, aby sprawdzić czy jałowe napięcie jest w normie, gdy natężenie prądu łańcucha spadnie poniżej 0,5 A. Jeśli tak, skontrolować okablowanie i konfigurację modułu PV.</p> <p>4. Sprawdzić, czy moduł PV jest ustawiony w prawidłowej orientacji.</p>
1600 - 1615, 1632 - 1655	Zwarcie doziemne PV	<p>1. Gdy wystąpi zwarcie i prąd stały jest większy niż 0,5 A, zabronione jest bezpośrednie rozłączanie wyłącznika DC i odłączanie zacisków PV.</p> <p>2. Poczekać, aż prąd stały falownika spadnie poniżej 0,5 A, a następnie rozłączyć wyłącznik DC i odłączyć niesprawne łańcuchy.</p> <p>3. Nie podłączać ponownie niesprawnych łańcuchów, dopóki zwarcie doziemne nie zostanie usunięte.</p> <p>4. Jeśli zwarcie nie jest spowodowane powyższymi powodami i nadal występuje, skontaktować się z działem obsługi klienta Sungrow.</p>



Kod usterki	Nazwa usterki	Działania naprawcze
1616	Usterka sprzętowa w systemie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gdy wystąpi zwarcie i prąd DC jest większy niż 0,5 A, zabronione jest rozłączanie wyłącznika DC.</li> <li>2. Wyłącznik DC może zostać rozłączony dopiero, gdy prąd po stronie DC spadnie poniżej 0,5 A.</li> <li>3. Zabronione jest ponowne uruchamianie falownika. Należy skontaktować się z działem obsługi klienta Sungrow.</li> </ol>



Jeśli mimo podjęcia działań wskazanych w kolumnie „**Metoda rozwiązania problemu**” problem nadal występuje, należy zwrócić się do firmy SUNGROW.

## 9.2 Konserwacja

### 9.2.1 Wskazówki dotyczące konserwacji

#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko uszkodzenia falownika lub poważnych obrażeń ciała w przypadku niewłaściwego przeprowadzania prac serwisowych!

- Czynności przy instalacji wysokiego napięcia muszą być wykonywane za pomocą specjalnych izolowanych narzędzi.
- Przed wykonaniem prac serwisowych należy najpierw rozłączyć wyłącznik AC po stronie sieci i skontrolować stan falownika. Jeśli wskaźnik falownika nie świeci, poczekać do nocy i dopiero wtedy rozłączyć wyłącznik DC. Jeśli wskaźnik falownika świeci, od razu rozłączyć wyłącznik DC.
- Po pozostawieniu falownika na 5 minut bez dopływu prądu zmierzyć napięcie i prąd profesjonalnymi przyrządami. Tylko w przypadku niestwierdzenia obecności napięcia i prądu operatorzy noszący środki ochrony indywidualnej mogą wykonywać czynności i prace serwisowe przy falowniku.
- Falownik, nawet gdy jest wyłączony, może być gorący i dotknięcie go grozi oparzeniem. Dopóki falownik nie ostygnie, dotykać go tylko w rękawicach ochronnych.

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Jeśli produkt wydziela zapach lub dym albo jego wygląd uległ zmianie, zabronione jest otwieranie produktu w celu przeprowadzenia przeglądu. Jeśli falownik nie wydziela zapachu ani dymu oraz wygląda normalnie, można go naprawić lub uruchomić ponownie po wykonaniu działań naprawczych dotyczących danego alarmu. Nie należy stać przed falownikiem w trakcie wykonywania przeglądu.

**⚠ PRZESTROGA**

Aby zapobiec błędnemu użyciu lub wypadkom spowodowanym przez osoby postronne: Wywiesić w dobrze widocznych miejscach znaki ostrzegawcze i wyznaczyć strefy bezpieczeństwa wokół falownika, aby zapobiec wypadkom wskutek błędnego użycia.

**UWAGA**

Falownik można uruchomić ponownie dopiero po usunięciu usterki wpływającej na bezpieczeństwo działania.

Ponieważ falownik nie zawiera części, które mogłyby być poddawane konserwacji, nigdy nie wolno otwierać obudowy ani wymieniać żadnych elementów wewnętrznych. Nie wykonywać żadnych czynności serwisowych poza opisanymi w niniejszej instrukcji, ponieważ grozi to porażeniem prądem. W razie potrzeby zlecić wykonanie prac serwisowych firmie SUNGROW. Szkody powstałe wskutek nieprzestrzegania tego zakazu nie są objęte gwarancją.

**UWAGA**

Dotknięcie płytki drukowanej lub innych elementów wrażliwych na wyładowania elektrostatyczne może spowodować uszkodzenie urządzenia.

- Nie dotykać płytki drukowanej bez potrzeby.
- Przestrzegać zasad ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi i nosić opaskę antystatyczną.

**9.2.2 Przeglądy okresowe**

Pozycja	Sposób	Częstotliwość
Czyszczenie urządzenia	Sprawdzić temperaturę i zakurzenie falownika. W razie potrzeby wyczyścić obudowę falownika.	Od sześciu miesięcy do roku (zależnie od ilości kurzu w powietrzu)

Pozycja	Sposób	Częstotliwość
Połączenia elektryczne	Sprawdzić, czy wszystkie kable są mocno podłączone. Sprawdzić, czy kable nie są uszkodzone, zwłaszcza w miejscach, które stykają się z metalową powierzchnią.	6 miesięcy po rozruchu, a następnie raz lub dwa razy w roku
Ogólny stan systemu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oględziny pod kątem ewentualnych uszkodzeń lub deformacji falownika.</li> <li>Sprawdzenie, czy pracy falownika nie towarzyszą nietypowe odgłosy.</li> <li>Kontrola poszczególnych parametrów eksploatacyjnych.</li> <li>Sprawdzenie, czy nic nie zasłania radiatora falownika.</li> </ul>	Co 6 miesięcy

### 9.2.3 Czyszczenie wlotu i wylotu powietrza

Podczas pracy falownika wytwarza się znaczna ilość ciepła.

W celu utrzymania dobrej wentylacji należy sprawdzić i upewnić się, że wlot i wylot powietrza nie są zablokowane.

W razie potrzeby oczyścić wlot i wylot powietrza miękką szczotką lub odkurzaczem.

### 9.2.4 Serwisowanie wentylatorów

#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

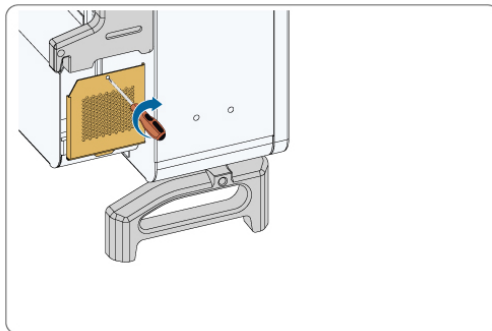
- **Przed przystąpieniem do serwisowania wentylatorów wyłączyć zasilanie falownika i odłączyć go od wszystkich źródeł zasilania.**
- **Po pozostawieniu falownika na 5 minut bez dopływu prądu zmierzyć napięcie i prąd profesjonalnymi przyrządami. Tylko w przypadku niestwierdzenia obecności napięcia i prądu operatorzy noszący środki ochrony indywidualnej mogą wykonywać czynności i prace serwisowe przy falowniku.**
- **Serwisowanie wentylatorów musi być wykonywane profesjonalnie.**

Wentylatory wewnątrz falownika są przeznaczone do chłodzenia falownika podczas pracy. Jeśli wentylatory nie pracują normalnie, falownik może nie być odpowiednio schłodzony i jego sprawność może się zmniejszyć. Dlatego też trzeba koniecznie czyścić brudne wentylatory i na czas wymieniać zepsute.

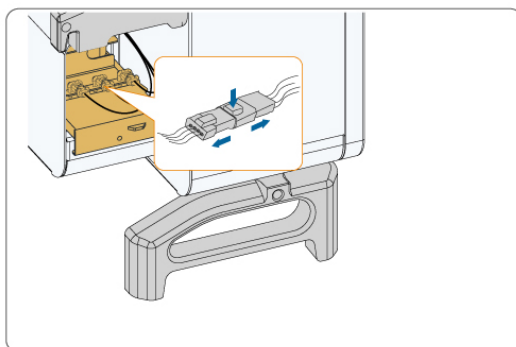
Procedura postępowania jest następująca:

**Krok 1** Wyłączyć falownik (patrz 8.1 Odłączanie falownika).

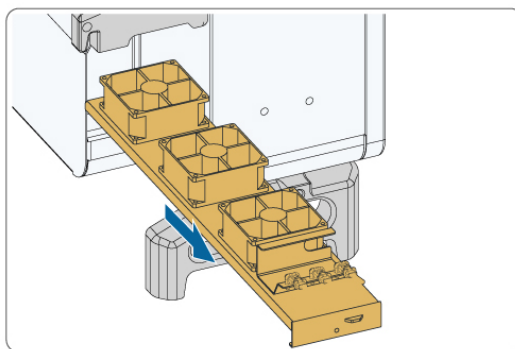
**Krok 2** Odkręcić śrubę na płycie dławikowej modułu wentylatora.



**Krok 3** Wcisnąć języczek haka zatraskowego, rozłączyć złączkę kablową do zewnątrz i odkręcić śrubę na uchwycie wentylatora.



**Krok 4** Wyciągnąć moduł wentylatora, oczyścić wentylatory miękką szczotką lub odkurzaczem, a w razie potrzeby wymienić.



**Krok 5** Zainstalować ponownie wentylator w falowniku w kolejności odwrotnej i ponownie uruchomić falownik.

**- - Koniec**

## 10 Dodatek

### 10.1 Dane techniczne

Parametry	SG125HX
<b>Wejście (DC)</b>	
Maks. napięcie wejścia PV	1500 V
Min. napięcie wejścia PV / rozruchowe napięcie wejścia	500 V / 550 V
Znamionowe napięcie wejścia	1160 V
Zakres napięcia MPP	500 V ~ 1500 V
Zakres napięcia MPP przy mocy znamionowej	860 V ~ 1300 V
Liczba niezależnych wejść MPP	6
Maksymalna liczba konektorów wejścia na MPPT	2
Maksymalny prąd wejścia PV na MPPT	30 A
Maksymalny zwarciový prąd DC na MPPT	50 A
<b>Wyjście (AC)</b>	
Moc wyjścia AC	125 kVA w temp. 40°C / 113,6 kVA w temp. 50°C
Maks. prąd wyjścia AC	90,2 A
Znamionowe napięcie AC	3 / PE, 800 V
Zakres napięć AC	680–880 V
Znamionowa częstotliwość sieci energetycznej / zakres częstotliwości sieci energetycznej	50 Hz / 45–55 Hz, 60Hz / 55–65 Hz
Całkowite zniekształcenie harmoniczne (THD)	<3% (przy mocy znamionowej)
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej / regulowany współczynnik mocy	>0,99 / 0,8 indukcyjny – 0,8 pojemnościowy
Fazy podawania / przyłącze AC	3 / 3
<b>Sprawność</b>	

Parametry	SG125HX
Maks. sprawność / sprawność wg norm europejskich	99.0% / 98.7%
<b>Zabezpieczenia</b>	
Ochrona przed odwrotnym podłączeniem DC	Tak
Zabezpieczenie przeciwzwarcowe AC	Tak
Ochrona przeciwupływowa	Tak
Monitorowanie sieci energetycznej	Tak
Wyłącznik DC	Tak
Wyłącznik AC	Nie
Monitorowanie prądu łańcucha PV	Tak
Q w nocy	Tak
Ochrona przed PID	Ochrona przed PID i przywracanie pracy po wystąpieniu PID
Ogranicznik przepięć	DC typu II / AC typu I + II
Przerywacz obwodu zwarć łukowych (AFCI)	Opcja
<b>Dane ogólne</b>	
Wymiary (W × Sz × G)	916 × 690 × 340 mm
Masa	75 kg
Metoda izolacji	Bez transformatora
Stopień ochrony	IP66
Pobór mocy w nocy	< 7 W
Zakres roboczych temperatur otoczenia	Od -30 do 60°C
Dopuszczalny zakres wilgotności względnej (bez kondensacji)	0 ~ 100%
Metoda chłodzenia	Inteligentne chłodzenie wymuszonym obiegiem powietrza
Maks. wysokość robocza n.p.m.	5000 m (obniżenie parametrów znamionowych >4000 m)
Wyświetlacz	LED, Bluetooth + aplikacja
Komunikacja	RS485 / PLC
Typ przyłącza DC	H4 PLUS (maks. 6 mm <sup>2</sup> , opcjonalnie 10 mm <sup>2</sup> )

Parametry	SG125HX
Typ przyłącza AC	Obsługa zacisku OT/DT (maks. 150 mm <sup>2</sup> )
Obsługa sieci energetycznych	Q w trybie nocnym, LVRT, HVRT, regulacja mocy czynnej i biernej oraz regulacja gradientu zmiany mocy

\* Zgodność tylko z rejestratorem Sungrow Logger, EyeM4 i iSolarCloud.

\*Stopień ochrony skrzynki łączeniowej AC wynosi IP65.

## 10.2 Długość okablowania styku bezpotencjałowego DI

Długość okablowania między zaciskami styku bezpotencjałowego DI musi spełniać wymogi podane w następującej tabeli. Długość okablowania L to suma długości wszystkich kabli sygnałowych DI.

$$L = 2 \sum_{k=1}^n L_k$$

$L_k$  oznacza długość kabla w jednym kierunku między zaciskiem styku bezpotencjałowego DI falownika nr k a analogicznym zaciskiem w falowniku nr k-1.

**Karta. 10-1** Zależność między liczbą falowników a maksymalną długością okablowania

Liczba falowników	Maksymalna długość okablowania (jednostka: m)	
	16 AWG / 1,31 mm <sup>2</sup>	17 AWG / 1,026 mm <sup>2</sup>
1	13030	10552
2	6515	5276
3	4343	3517
4	3258	2638
5	2606	2110
6	2172	1759
7	1861	1507
8	1629	1319
9	1448	1172
10	1303	1055
11	1185	959
12	1086	879
13	1002	812
14	931	754
15	869	703



Liczba falowników	Maksymalna długość okablowania (jednostka: m)	
	16 AWG / 1,31 mm <sup>2</sup>	17 AWG / 1,026 mm <sup>2</sup>
16	814	660
17	766	621
18	724	586
19	686	555
20	652	528
21	620	502
22	592	480
23	567	459
24	543	440
25	521	422

**UWAGA**

W przypadku używania kabla nieujętego w tej tabeli i posiadania tylko jednego falownika należy dopilnować, aby impedancja linii węzła wejściowego wynosiła mniej niż 300  $\Omega$ . W przypadku połączenia łańcuchowego większej liczby falowników impedancja musi wynosić mniej niż 300  $\Omega$  podzielone przez liczbę falowników.

## 10.3 Zapewnienie jakości

Gdy wystąpi błąd produktu podczas okresu gwarancji, SUNGROW zapewni bezpłatny serwis lub wymieni produkt na nowy.

### Dowód

W okresie gwarancji klient jest zobowiązany przedstawić fakturę zakupu produktu z datą. Oprócz tego znak handlowy na produkcie musi być niezniszczony i czytelny. W przeciwnym razie SUNGROW ma prawo odmówić honorowania gwarancji jakościowej.

### Warunki

- Po dokonaniu wymiany wadliwe produkty zostaną przetworzone przez firmę SUNGROW.
- Klient musi dać firmie SUNGROW rozsądny czas na naprawę wadliwego urządzenia.

### Wyłączenie odpowiedzialności

W następujących okolicznościach SUNGROW ma prawo odmówić honorowania gwarancji jakości:

- Gdy upłynął okres darmowej gwarancji na całe urządzenie/jego podzespoły.
- Gdy urządzenie zostało uszkodzone w trakcie transportu.

- Gdy urządzenie zostało niepoprawnie zamontowane, przebudowane lub użyte.
- Gdy urządzenie pracuje w trudnych warunkach wykraczających poza zakres opisany w tej instrukcji.
- Gdy usterka lub uszkodzenie jest spowodowane montażem, naprawami, modyfikacją lub demontażem w wykonaniu usługodawcy lub personelu niewyznaczonego przez firmę SUNGROW.
- Gdy usterka lub uszkodzenie są wynikiem zastosowania niestandardowych podzespołów lub niestandardowego oprogramowania bądź podzespołów, lub oprogramowania niepochodzących od firmy SUNGROW.
- Gdy zakres montażu i użytkowania wykracza poza ograniczenia przewidziane w odpowiednich normach międzynarodowych.
- Gdy uszkodzenie powstało pod wpływem niespodziewanego działania czynników środowiskowych.

W każdym z powyższych przypadków jeśli klient zwróci się z prośbą o przeprowadzenie naprawy wadliwych produktów, firma SUNGROW może według własnego uznania wykonać płatną usługę naprawy.

## 10.4 Dane teleadresowe

W razie pytań na temat tego produktu zachęcamy do kontaktu z naszą firmą. Potrzebujemy następujących informacji, aby udzielić jak najlepszej pomocy:

- Model urządzenia
- Numer seryjny urządzenia
- Kod/nazwa usterki
- Krótki opis problemu

Szczegółowe dane teleadresowe są podane na następującej stronie: <https://en.sungrowpower.com/contactUS>

**SUNGROW**

Sungrow Power Supply Co., Ltd.  
[www.sungrowpower.com](http://www.sungrowpower.com)