



ADRES: Gronostajowa 18, 61-065 Poznań
NIP: 661-206-31-18 **REGON:** 524892694
E-MAIL: radoslaw.goliat@new-idea.info
TELEFON: 510-120-711

SYMBOL:	NI_0030/2024	
STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY [TECHNICZNY]	
OBIEKT:	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	
LOKALIZACJA:	Działki: nr: 489/57 ark. 117, obręb [0001] Gronowo Jednostka ewidencyjna: [306301_1] Leszno, Gmina: Leszno-Miasto Powiat: Leszno Województwo: WIELKOPOLSKIE	
INWESTOR: ZAMAWIAJACY:	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. Ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno	
ZLEZENIOBIORCA:	ENE A Serwis Sp. z o.o. Gronówko 30 64-111 Lipno 	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	NEW IDEA Radosław Goliat 61-065 Poznań Ul. Gronostajowa 18	
KATEGORIA OBIEKTU:	Obiekt budowlany kategorii XXVI ; VIII	
NR TOMU:	A-3	
SPIS TOMÓW:	A1 - Projekt budowlany; A2 - STWiORB A3 - Projekt wykonawczy A4 - Kosztorys	
NAZWA TOMU:	PROJEKT WYKONAWCZY - Instalacje DC; - Instalacje AC; - Konstrukcje wsporcze paneli; - Uziemienie;	
Specjalność:	Projektant PROWADZĄCY:	Podpis:
Elektryczna	mgr inż. Radosław Goliat Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POOE/19	25.08.2023 r. 
Egzemplarz numer: 1, 2, 3.	Data opracowania projektu: Poznań, 15.09.2023 r.	


SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

STRONA TYTUŁOWA.....		1-2
SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO		2
1. CZĘŚĆ OGÓLNA		4
1.1 Inwestor		4
1.2 Zamawiający		4
1.3 Podstawa prawna.....		4
1.4 Przedmiot i zakres inwestycji		5
1.5 Podstawa opracowania		5
1.6 Stan istniejący		6
1.7 Przeznaczenie.....		6
1.8 Projektowane zagospodarowanie terenu		7
1.9 Charakterystyka energetyczna budynku		7
1.10 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego		7
1.11 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego		7
1.12 Rozwiązania budowlane obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego		7
1.13 Sposób powiązania obiektu z sieciami zewnętrznymi		7
1.14 Rozwiązania budowlano instalacyjne		7
1.15 Uwagi i wytyczne.....		8
2. RZOWIĄZANIA PROJEKTOWE		8
2.1 Panele fotowoltaiczne		8
2.2 Inwertery DC/AC.....		9
2.1 Konstrukcje wsporcze paneli		9
2.2 Przyłącza kablowe nN.....		10
2.3 Uziemienie instalacji PV		11
2.4 Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi		16
2.5 Analiza techniczna, środowiskowa możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych.....		16

2.6	Analiza techniczna i ekonomiczna możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej.....	16
2.7	Uwagi końcowe	16
3.	OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI.....	17
4.	OCHRONA POŻAROWA	17
4.1	Charakterystyka zagrożenia	17
4.2	Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.....	18
4.3	Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób	18
4.4	Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe.....	18
5.	PRÓBY I BADANIA.....	18
6.	UWAGI KOŃCOWE	19
7.	KONSERWACJA SYSTEMU PV	19
8.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	20

RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI

1.	Projekt zagospodarowania terenu	Rys. nr A3-100
2.	Schemat ideowy	Rys. nr A3-101
3.	Ułożenie kabli nN oraz SN w wykopie	Rys. nr A3-102
4.	Konstrukcje wsporcze paneli [Stoły]	Rys. nr A3-103
5.	Szczegóły połączeń uziomów	Rys. nr A3-104
6.	Uziemienie inwertera DCAC	Rys. nr A3-105
7.	Uziemienie konstrukcji wsporczej	Rys. nr A3-106
8.	Rozmieszczenie uziomów	Rys. nr A3-107
9.	Schemat połączeń inwerterów	Rys. nr A3-108
10.	Oświadczenie projektantów	-----
11.	Uprawnienia projektantów	-----
12.	Karty katalogowe urządzeń	-----

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 4

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Inwestor

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. Z o.o.

Ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno

1.2 Zamawiający

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. Z o.o.

Ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno

1.3 Podstawa prawna

Obowiązek sporządzenia projektu technicznego dotyczy inwestycji (dla których wydano pozwolenie na budowę lub przyjęto zgłoszenie z projektem) zaprojektowanych w oparciu o przepisy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.).


Projekt techniczny jest częścią projektu budowlanego, która nie podlega zatwierdzeniu w decyzji o pozwoleniu na budowę.

W przypadku, gdy w treści pozwolenia na budowę zatwierdzono „projekt budowlany” nie ma obowiązku sporządzenia projektu technicznego, natomiast w sytuacji, gdy zatwierdzono „projekt zagospodarowania działki (lub terenu) i projekt architektoniczno-budowlany” należy zapewnić sporządzenie projektu technicznego.

Zgodnie z art. 42 ustawy Prawo budowlane inwestor jest zobowiązany zapewnić sporządzenie projektu technicznego przed rozpoczęciem robót budowlanych, w przypadku:

- a) robót budowlanych objętych decyzją o pozwoleniu na budowę,
- b) budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1-4 podlegających zgłoszeniu z projektem:
 - wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub na działkach, na których zostały zaprojektowane,
 - sieci: elektroenergetycznych obejmujących napięcie znamionowe nie wyższe niż 1 kV, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych o ciśnieniu roboczym nie wyższym niż 0,5 MPa,
 - wolno stojących parterowych budynków stacji transformatorowych i kontenerowych stacji transformatorowych o powierzchni zabudowy do 35 m²,
 - obiektów budowlanych, niewymienionych w art. 29 ust 1 pkt 2, 3 i 5-30 oraz w ust. 2, usytuowanych na terenach zamkniętych, ustalonych decyzją MON lub ministra właściwego do spraw wewnętrznych, z wyłączeniem budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej),
- c) przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 3 pkt 1 lit. a (podlegającej zgłoszeniu z projektem, przebudowy przegród zewnętrznych oraz elementów konstrukcyjnych budynków mieszkalnych jednorodzinnych, o ile nie prowadzi ona do zwiększenia obszaru oddziaływania obiektu poza działkę, na której budynek jest usytuowany),
- d) instalowania, o którym mowa w art. 29 ust. 3 pkt 3 lit. D (podlegającego zgłoszeniu z projektem instalowania wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji gazowych);

Wymogu sporządzenia projektu technicznego nie stosuje się do projektu budowlanego budowy lub przebudowy urządzeń budowlanych oraz podziemnych sieci uzbrojenia terenu, jeżeli całość problematyki

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 5

może być przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu (art. 34 ust. 3b).

Obowiązkiem inwestora jest przekazanie kierownikowi budowy przed rozpoczęciem robót budowlanych projektu budowlanego, w tym projektu technicznego. Ponadto do zawiadomienia o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych, kierowanego do organu nadzoru budowlanego, inwestor dołącza oświadczenie lub kopię oświadczenia projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu technicznego (art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy Prawo budowlane). Natomiast kierownik budowy, przed jej rozpoczęciem, ma obowiązek potwierdzić wpisem w dzienniku budowy otrzymanie od inwestora zatwierdzonego projektu budowlanego oraz - projektu technicznego (art. 45a ustawy Prawo budowlane).

1.4 Przedmiot i zakres inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa elektrowni fotowoltaicznej PV MPEC o mocy 0,3003 MWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą składającą się z:

- Elektroenergetycznych instalacji i urządzeń niskiego napięcia,
- Paneli fotowoltaicznych umieszczonych na konstrukcjach wsporczych (stołach);
- Konstrukcje wsporcze paneli;
- Instalacji teletechnicznych do sterowania pracą farmy i monitoringu;
- Inwerterów DC/AC montowanych na konstrukcjach wsporczych paneli;
- Przyłączy kablowych nN
- Oświetlenia terenu;

Przedmiotowe zamierzenie budowlane zlokalizowane będzie:

Województwo: wielkopolskie;

Powiat: Leszno;

Gmina: Leszno-Miasto;

Lp.	Nr działki	Obręb geodezyjny:	Gmina:	Rodzaj terenu:	Uwagi:
1.	489/57 ark. 117	Gronowo	Leszno-Miasto	Ba	-----

W skład elektrowni fotowoltaicznej wchodzi:

Panele, stoły montażowe, inwertery, linie kablowe nN i telekomunikacyjne, oświetlenie terenu, uziemienia ochronne oraz rury osłonowe kabli.

1.5 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- 1) Wytyczne Inwestora;
- 2) MPZP;
- 3) Mapa do celów projektowych;
- 4) Norma SEP: N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;

- 5) Norma PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV,
- 6) PN-EN-E-50423-1 Elektroenergetyczne linie prądu przemiennego;
- 7) Wizja lokalna terenu;
- 8) PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- 9) PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy połączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór,
- 10) PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.
- 11) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
- 12) Rozporządzenie z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie dz. U. nr 1065 z 2019
- 13) Decyzja o pozwoleniu na budowę.

1.6 Stan istniejący

Teren, na którym ma być usytuowana elektrownia fotowoltaiczna jest terenem przemysłowym – elektrociepłownia. Sąsiednie działki są działkami zabudowanymi zabudową o charakterze przemysłowym – inwestycja posiada dostęp do dróg publicznych.

Po zachodniej stronie działki 489/57 znajduje się droga dz. 489/33, z której jest istniejący zjazd do projektowanej farmy fotowoltaicznej poprzez istniejące zakładowe drogi wewnętrzne.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych Inwestor zadania uzyska zgodę na wycięcie drzew kolidujących z projektowaną instalacją PV

Planowana inwestycja nie koliduje infrastrukturą techniczną z uwagi na zastosowanie konstrukcji stołów mocowanych do gruntu za pomocą zastrzałów. Istniejące sieci infrastruktury technicznej znajdują się na działce inwestora i są jego własnością w związku z czym nie ma konieczności uzgadniania tras kablowych na naradzie koordynacyjnej ZUDP. Przebieg oraz lokalizacja projektowanej infrastruktury została na etapie projektowania uzgodniona z Inwestorem zamierzenia budowlanego.

1.7 Przeznaczenie

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna służy do wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej.

Obiekt ma na celu poprawę efektywności energetycznej poprzez wprowadzenie systemów energii odnawialnej. Zamierzeniem inwestycyjnym jest pozyskiwanie energii odnawialnej tj. energii elektrycznej pochodzącej z przetworzenia energii słonecznej przez ogniwa fotowoltaiczne i przekazanie jej do sieci elektroenergetycznej.

1.8 Projektowane zagospodarowanie terenu

Na wnioskowanej działce nr 489/57 ark. 117 [Obręb: Gronowo] zostaną ustawione w rzędach panele fotowoltaiczne skierowane w kierunku południowym na stalowych konstrukcjach (stołach) osadzonych w gruncie. Panele te zostaną połączone przewodami w obwody elektryczne prądu stałego. Obwody prądu stałego będą przyłączone do inwerterów rozproszonych, gdzie prąd stały będzie przekształcany na prąd przemienny o napięciu 0,23/0,4 kV. Stąd instalacją elektryczną (liniami kablowymi nN 0,4 kV) energia zostanie przesłana do istniejącej zakładowej rozdzielni niskiego napięcia 0,4 kV.

Poprzez istniejącą sieć zakładową instalacja fotowoltaiczna zasilać będzie potrzeby własne zakładu.

1.9 Charakterystyka energetyczna budynku

Nie dotyczy.

1.10 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463) stwierdza się, że geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych odpowiadają **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Projektowany obiekt realizowany będzie w prostych warunkach bez obecności wód gruntowych.

1.11 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego

Przedmiot inwestycji leży poza wymienionymi terenami.

1.12 Rozwiązania budowlane obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego

Nie dotyczy.


1.13 Sposób powiązania obiektu z sieciami zewnętrznymi

Panele te zostaną połączone przewodami w obwody elektryczne prądu stałego. Obwody prądu stałego będą przyłączone do inwerterów rozproszonych, gdzie prąd stały będzie przekształcany na prąd przemienny o napięciu 0,23/0,4 kV. Stąd instalacją elektryczną (liniami kablowymi nN 0,4 kV) energia zostanie przesłana do istniejącej zakładowej rozdzielni niskiego napięcia 0,4 kV.

Poprzez istniejącą sieć zakładową instalacja fotowoltaiczna zasilać będzie potrzeby własne zakładu.

1.14 Rozwiązania budowlano instalacyjne

- Instalacja wodociągowa – nie dotyczy;
- Instalacja gazowa – nie dotyczy;
- Instalacja elektroenergetyczna – obiekt jest wyposażony we własną instalację elektryczną służącą wewnętrznemu okablowaniu urządzeń dla ich poprawnego działania. Instalacji użytkowych (oświetlenia, gniazd wtykowych nie przewiduje się).
- Instalacja grzewcza – nie dotyczy;

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 8

- Instalacja telekomunikacyjna – nie dotyczy;

1.15 Uwagi i wytyczne

- Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z projektami wykonawczymi oraz ze sztuką budowlaną, obowiązującymi w Polsce normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych przepisami BHP i bezpieczeństwa p-poż. oraz pod nadzorem osób uprawnionych do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- Stosować należy wyłącznie materiały, elementy i technologie posiadające odpowiednią normę lub aprobatę techniczną, odpowiednio oznakowane (znaki „B” lub „CE”);
- Technologie wykonania poszczególnych robót budowlanych – wg wykonawcy robót;
- Wszystkie elementy budowlane i wyposażenia montować zgodnie z instrukcją producenta oraz przez wykonawcę posiadającego odpowiednie przeszkolenie pod nadzorem osoby uprawnionej;
- Wszystkie ewentualne zmiany oraz szczegółowe rozwiązania należy konsultować z inspektorem nadzoru i projektantem.

2. RZOWIĄZANIA PROJEKTOWE

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna służy do wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej. Obiekt ma na celu poprawę efektywności energetycznej poprzez wprowadzenie systemów energii odnawialnej. Zamierzeniem inwestycyjnym jest pozyskiwanie energii odnawialnej tj. energii elektrycznej pochodzącej z przetworzenia energii słonecznej przez ogniwa fotowoltaiczne i przekazanie jej do sieci dystrybucyjnej.

2.1 Panele fotowoltaiczne


Podstawowym elementem elektrowni jest panel fotowoltaiczny o powłoce antyrefleksyjnej. Wielkości elektryczne charakteryzujące panel fotowoltaiczny:

- moc znamionowa jednego panelu 455 Wp ,
- typ ogniw panelu: polikrystaliczny lub monokrystaliczny,
- liczba paneli – 660 sztuk;
- odległość między rzędami paneli – około 6,5 m ,
- kąt ustawienia paneli względem gruntu: 25°.

Panele będą ustawione na konstrukcjach stalowych w rzędach, nachylone w kierunku południowym. Sposób montażu paneli i wymiary stołu montażowego przedstawiono na dołączonym rysunku.

Panele będą połączone szeregowo w łańcuchy instalacją o przewodach miedzianych o przekroju do $S=6 \text{ mm}^2$. Każdy łańcuch będzie przyłączony do wejścia DC inwertera. Do przetwarzania prądu stałego na prąd przemienny o napięciu 0,23/0,4kV będą zastosowane inwertery rozproszone o mocy 50,0 kW każdy. Przewody z inwerterów rozproszonych będą wprowadzone do rozdzielni niskiego napięcia Rnn zlokalizowanej w istniejącej zakładowej rozdzielni nN.

SUMARYCZNA MOC PANELI: 300,3 kWp.

 New idea RADOSŁAW GOLIAT	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 9

Przewody fotowoltaiczne mają za zadanie odprowadzanie energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika i są przeznaczone do pracy z prądem stałym. Zostaną zastosowane przewody elektryczne 6 mm², 0,6/1 kV. Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta.

2.2 Inwertery DC/AC

Przekształtniki tego typu automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną. Inwertery posiadają własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwertery posiadają opcję monitoringu pracy systemu.

Urządzeniem konwertującym prąd stały DC generowany przez panel fotowoltaiczny na prąd przemienny trójfazowy AC (dostosowany parametrami do istniejącej instalacji) jest inwerter o następujących parametrach:

HUAWEI SUN 2000-50KTL-M0 [50 kW]

- moc maksymalna 50 kW,
- napięcie DC do 1100 V,
- prąd maksymalny DC 30 A / MPPT,
- częstotliwość AC 50 Hz ,
- maksymalny prąd AC 79,4 A,
- napięcie AC 230 / 400 V,


Do inwerterów DC/AC zostaną przyłączone przewodami DC 6 mm² panele fotowoltaiczne zgodnie ze schematem. Przewody z inwerterów rozproszonych będą przyłączone do zakładowej rozdzielniczy niskiego napięcia.

W poniższej tabeli wskazano liczbę paneli przyłączanych do jednego inwertera.

Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi. Inwertery mocowane będą do konstrukcji wsporczej paneli PV.

Numer inwertera:	Liczba paneli:	Przewód:
I-F1 [50 kW]	114 sztuk	DC 6 mm ²
I-F2 [50 kW]	114 sztuk	DC 6 mm ²
I-F3 [50 kW]	110 sztuk	DC 6 mm ²
I-F4 [50 kW]	108 sztuk	DC 6 mm ²
I-F5 [50 kW]	112 sztuk	DC 6 mm ²
I-F6 [50 kW]	102 sztuk	DC 6 mm ²
6 sztuk	660 sztuk	-----

2.1 Konstrukcje wsporcze paneli

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 10

Konstrukcje wsporcze nie są elementem projektowanym. Projekt obejmuje jedynie ich rozmieszczenie. Jest to gotowa modułowa konstrukcja dostarczana przez producenta wraz z pełnym osprzętem.

Każda konstrukcja (panele wolnostojące) to układ słupów usytuowanych w dwóch rzędach. Słupy wykonane z profilu ceownikowego zimnogiętych. Słupy będą przytwierdzone poprzez ich wbicie kafarem w ziemię zastrzałów mocujących. Słupy połączone są dwoma krokiewkami wykonanymi z profilu ceownikowego zimnogiętego. Do krokwki mocowane są płatywy wykonane z profilu zimnogiętego. Do konstrukcji zamocowanych będzie po 16 paneli PV w układzie pionowym (2 rzędy x 8 kolumn).

Konstrukcja jest elementem certyfikowanym, gotowym i dostarczającym przez jej producenta na plac budowy. *Planowana inwestycja nie koliduje infrastrukturą techniczną z uwagi na zastosowanie konstrukcji stołków mocowanych do gruntu za pomocą zastrzałów.*

2.2 Przyłącza kablowe nN

Do bezpośredniego połączenia inwerterów z rozdzielnią nN stacji transformatorowej zaprojektowano linie kablowe nN.

Do budowy linii kablowych nN przewidziano zastosowanie kabla w izolacji z XLPE (izolacja z polietylenu usieciowanego) z żyłą roboczą aluminiową.


Zestawienie kabli relacji: Inwerter – Rozdzielnia nN:

Typ kabla:	Relacja:	Przekrój [mm ²]:	Spadek napięcia:
YAKXS 0,1 kV	Inw.F1 – RnN	4x95	<1,5%
YAKXS 0,1 kV	Inw.F2 – RnN	4x95	<1,5%
YAKXS 0,1 kV	Inw.F3 – RnN	4x95	<1,5%
YAKXS 0,1 kV	Inw.F4 – RnN	4x95	<1,5%
YAKXS 0,1 kV	Inw.F5 – RnN	4x95	<1,5%
YAKXS 0,1 kV	Inw.F6 – RnN	4x95	<1,5%

Linie kablowe nN układane będą w jednym wspólnym wykopie na głębokości minimum 0,7 m.p.p.t.

Projektowane linie kablowe nN układać zgodnie normą N-SEP-E-004 uwzględniając uzgodnienia z właścicielami gruntów:

- kable układać na podsypce piaskowej, a następnie zasypywać ubitą warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm
- na wysokości nad kablem nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm trasę linii kablowej oznaczyć folią perforowaną grubości 0,3 mm koloru niebieskiego
- projektowane linie nN w miejscu skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi osłaniać rurami osłonowymi SRS-G o długości równej szerokości obiektu krzyżowanego oraz 50 cm z każdej strony tego obiektu
- kable układać w odległości nie mniejszej niż 50 cm od krawężników, fundamentów słupów i innych podziemnych części obiektów budowlanych
- kable w ziemi wyposażyć w trwałe oznaczniki umieszczone w odstępach nie mniejszych niż 10 m oraz w miejscach montażu muf kablowych, w miejscach skrzyżowań, przy wejściach do przepustów

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 11

W obszarach załomów trasy linii ściany lub dno wykopu powinny być wykonane w kształcie łuków, a nie linii prostych, uwzględniających minimalne promienie gięcia układanych w nich kabli.

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Wzdłuż wykopu należy ułożyć folię perforowaną z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być oznaczona widocznymi trwałymi oznacznikami trasy.

Przed rozpoczęciem układania kabli trasa linii powinna być przygotowana na odcinku co najmniej długości fabrykacyjnej układanego kabla. Na tej długości powinien być wykonany wykop, a na całej długości wykopu powinny być rozstawione rolki kablowe.

Do budowy linii kablowych nN przewidziano zastosowanie kabla w izolacji z XLPE (izolacja z polietylenu usieciowanego) z żyłą roboczą miedzianą lub aluminiową.

Skrzyżowania i zbliżenia

- Skrzyżowania i zbliżenia kabli energetycznych należy wykonać zgodnie z postanowieniami zawartymi w N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- Na odcinkach, gdzie istnieje możliwość wystąpienia kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną, należy wykonać przekopy próbne.
- Skrzyżowania z drogami głównymi o utwardzonej nawierzchni należy wykonać metodą przecisku lub poziomego wiercenia (bez naruszania nawierzchni) z zastosowaniem rur ochronnych (obiektowych) grubościennych
- Skrzyżowania z rowami i kanałami wykonać metodą przewiertu sterowanego;
- Skrzyżowania z drogami nieutwardzonymi należy wykonać metodą wykopu otwartego,
- W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z uzbrojeniem podziemnym należy stosować rury ochronne (obiektowe) grubościenne

W miejscach skrzyżowań należy zastosować rury ochronne typu: SRS-G. Ponadto krzyżowane obiekt należy zabezpieczyć osłonowymi rurami dwudzielnymi typu SVA lub zgodnie z wymogami gestora sieci.

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą należy wykonać metodą wykopu otwartego, wszelkie prace ziemne należy wykonać ręcznie, na odcinkach, gdzie istnieje możliwość wystąpienia kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną, należy wykonać przekopy próbne.


2.3 Uziemienie instalacji PV

Celem budowy układu uziomowego jest zapewnienie bezpiecznej pracy ludzi urządzeń na terenie PV.

Dane zwarciove:

Na podstawie danych otrzymanych od Operatora Sieci Dystrybucyjnej (Warunki zwarciove). poniżej zostały przedstawione planowane wielkości zwarciove uwzględniające budowę PV:

- maksymalna moc zwarciova: 175 MVA;
- Rezystancja uziemienia $R < 1,6 \text{ Ohm}$;
- Czas trwania zwarcia: do 1 s.

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 12

Analiza ryzyka:

Największe potencjalne zagrożenie związane jest z ryzykiem porażenia na skutek niebezpiecznych napięć dotykowych i krokowych (komponent RA)- Ryzyko całkowite ($R1 = 3,967 \text{ E-}06$) jest mniejsze od dopuszczalnej wartości ryzyka tolerowanego ($Rr = 1,000\text{E-}05$) w związku z czym z punktu widzenia ryzyka utraty życia ludzkiego środki ochrony odgromowej nie są wymagane. Brak konieczności stosowania ochrony spowodowany jest pracą bezobsługową i względnie krótkim czasem przebywania osób na terenie obiektu w ciągu roku ograniczonym do czasu przebywania ekip serwisowych.

Uziemienie obiektów:

Zaprojektowany system uziemień pełnił będzie funkcję uziemienia ochronnego i roboczego i będzie obejmował teren, na którym projektowane są urządzenia elektryczne i konstrukcje. Uziemieniu ochronnemu podlegają wszystkie metalowe części dostępne znajdujące się w zasięgu ręki, zgodnie z załącznikiem E do normy PN-E-05115:2002. Częściami dostępnymi są przewodzące elementy urządzeń i aparatury elektrycznej lub konstrukcji, na których ta aparatura jest mocowana, które podczas normalnej pracy instalacji elektroenergetycznej nie są pod napięciem, a mogą się pod nim znaleźć w czasie zakłócenia np. wskutek uszkodzenia izolacji, przepływu prądu zwarciovego lub wyniesienia potencjału.

Zgodnie z normami PN-E-05115 oraz PN-EN-61936-1 przekrój przewodów uziemiających uwzględniając wartość prądu doziemnego i czasu trwania zwarcia.

Na projektowanej farmie należy przyjąć następujący sposób uziemienia urządzeń:

- konstrukcje pod panele (żerdzie stołów) – do najbliższego boku kraty uziemiającej bednarką FeZn 25x4
- Inwertery – zacisk uziemiający inwertera do najbliższego boku kraty bednarką FeZn 25x4 mm;

Dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano;

- dla instalacji 0,4 kV – szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S;


Instalacja uziemienia farmy

Podstawowym warunkiem na zachowanie bezpieczeństwa porażeniowego jest prawidłowe wykonanie uziemień ochronnych zgodnie z wymogami.

Uziom będzie wykonany w postaci kraty poziomej wykonanej z bednarki stalowej StZn o przekroju 25x4 mm ułożonej na głębokości min. 0,9 m p.p.t. (poniżej poziomu przemarzania gruntu).

Zaprojektowany uziom pełnił będzie funkcję uziemienia ochronnego i roboczego i będzie obejmował teren, na którym projektowane są urządzenia elektryczne i konstrukcje. Uziemieniu ochronnemu podlegają wszystkie metalowe części dostępne znajdujące się w zasięgu ręki, zgodnie z załącznikiem E do normy PN-E-05115:2002. Częściami dostępnymi są przewodzące elementy urządzeń i aparatury elektrycznej lub konstrukcji, na których ta aparatura jest mocowana, które podczas normalnej pracy instalacji elektroenergetycznej nie są pod napięciem, a mogą się pod nim znaleźć w czasie zakłócenia np. wskutek uszkodzenia izolacji, przepływu prądu zwarciovego lub wyniesienia potencjału.

Łączenie bednarki między sobą w punktach skrzyżowania, przedłużenia lub odgałęzień należy wykonać poprzez spawanie łukowe. Podłączenie bednarki do zacisków ochronnych aparatury rozdzielczej i konstrukcji wsporczej należy wykonać przy pomocy połączeń śrubowych.

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 13

Połączenie spawane należy zabezpieczyć lakierem bitumicznym.

Podłączenie bednarki uziemiającej do zacisków ochronnych aparatury rozdzielczej i konstrukcji wsporczej należy wykonać przy pomocy ocynkowanych podkładek oraz śrub M10.

W przypadkach uzasadnionych, ze względu na kolizję z innymi instalacjami lub fundamentami można w niewielkim stopniu skorygować fragment trasy bednarki uziemiającej w stosunku do projektu.

Uziemienie konstrukcji wsporczej PV

Każdy stół należy połączyć z kolejnym przewodem LgY 16 mm² poprzez końcówkę oczkową i śrubę M10.

Miejsce połączenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie warstwą wazeliny technicznej.

Każdy komplet dwóch stołów należy połączyć przynajmniej w jednym miejscu z uziomem terenowym poprzez montaż do żerdzi stołu bednarki FeZn 25x4. Bednarkę do żerdzi stołu należy przykręcić śrubą M10.

Nadziemne części elementów uziemienia ochronnego należy oznaczyć zgodnie z kolorystyką określoną w normie PN-90/E-05023 „Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi”.

- uziemienie ochronne - paski zielone i żółte.

W miejscu styku bednarki z żerdzią stołu połączenie powinno być niemalowane i czyste.

Po wykonaniu połączenia całość należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez zastosowanie warstwy wazeliny technicznej.

Uziemienie inwertera DC/AC

Każdy inwerter [jego zacisk uziemiający] należy połączyć z uziomem terenowym przewodem LgY 25 mm² poprzez końcówkę oczkową i śrubę M10.

Miejsce połączenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie warstwą wazeliny technicznej.

Nadziemne części elementów uziemienia ochronnego należy oznaczyć zgodnie z kolorystyką określoną w normie PN-90/E-05023 „Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi”.

- uziemienie ochronne - paski zielone i żółte.

Obliczenia oraz ich wyniki:

Temperatura przewodów uziemiających wykonanych z płaskownika stalowego cynkowanego podczas przepływu prądu zwarciovego nie powinna przekraczać 419 °C. W projekcie do obliczeń przekroju przewodów uziemiających wykonanych z płaskownika stalowego cynkowanego przyjęto maksymalną temperaturę równą 400°C oraz czas przepływu prądu zwarciovego nie przekraczający 1,0 s.

Dobór minimalnego przekroju poprzecznego przewodu uziomu kratowego oraz uziemiającego stalowego wg normy PN-E 05115; EN 50522:2011.

Symbol:	Opis:	Jednostka:
A	powierzchnia przekroju poprzecznego	mm ²
I	prąd zwarciový płynący przez przewód	kA
t _c	czas trwania zwarcia	s
TCAP	pojemność cieplna na jednostkę objętości	J/(cm ³ ·°C)
α _r	współczynnik cieplny rezystywności przy temperaturze odniesienia T _r	1/°C
ρ _r	rezystywność przewodu przy temperaturze odniesienia T _r	μΩ cm
K _o	współczynnik temperatury	°C
T _m	maksymalna temperatura dopuszczalna	°C
T _a	temperatura otoczenia	°C

$$A = \frac{I}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \times 10^{-4}}{t_c \times \alpha_r \times \rho_r}\right) \ln\left(\frac{K_o + T_m}{K_o + T_a}\right)}} = 97,12 \text{ mm}^2$$

A_{min} = 100 mm² (25x4 mm FeZn)

Dobór minimalnego przekroju poprzecznego przewodu ECC miedzianego oraz przewody LgY w izolacji dla uziemienia inwertera wyznaczono wg normy PN-E 05115; EN 50522; PN-HD 60364-5-54:

Połączenia pomiędzy stołami należy wykonać za pomocą przewodu uziemiającego w postaci linki miedzianej elastycznej w izolacji żółtozielonej. Minimalny przekrój poprzeczny przewodów uziemiających wykonanych z miedzi zgodnie z PN-E 05115; EN 50522 wynosi 16 mm².

Rezystancja uziomu:

Na podstawie wytycznych operatora należy przyjąć praktyczny warunek dla maksymalnej rezystancji uziemienia wspólnej instalacji uziemiającej urządzeń średniego i niskiego napięcia nie przekraczała wartości R_E ≤ 1,6 Ω.

Wartość rezystywności gruntu:

$$\rho_1 = 250,0 \text{ } \Omega \cdot \text{m na g\u0142\u0119boko\u015bci 1,0 m}$$

Rezystancja uziomu kratowego (poziomego) wg IEEE Std 80-2000:


$$R_1 = \frac{\rho_E}{\pi L_c} \left[\ln\left(\frac{2L_c}{\alpha'}\right) + \frac{k_1 L_c}{\sqrt{S}} - k_2 \right] \cong 0,83 \text{ } \Omega$$

Rezystancja uziomu pionowego wg IEEE Std 80-2000:

$$R_2 = \frac{\rho_E}{2\pi\eta_R L_R} \left[\ln\left(\frac{4L_R}{b}\right) - 1 + \frac{2k_1 L_R}{\sqrt{S}} \left(\sqrt{\eta_R} - 1\right)^2 \right] \cong 0,63 \text{ } \Omega$$

Rezystancja wzajemna:

$$R_m = \frac{\rho_E}{\pi L_c} \left[\ln\left(\frac{2L_c}{L_R}\right) + \frac{k_1 L_c}{\sqrt{S}} - k_2 + 1 \right] \cong 0,81 \text{ } \Omega$$

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 15

Rezystancja wypadkowa uziomu pionowego i poziomego:

$$R_g = \frac{R_1 R_2 - R_m^2}{R_1 + R_2 - 2R_m} \cong 0,811 \Omega$$

Sprawdzenie warunku wymaganej wartości rezystancji uziomu.

$0,811 \leq 1,6$ – **warunek jest spełniony.**

Pomiary uziemienia i ocena zagrożenia porażeniowego

Po wybudowaniu farmy należy wykonać pomiary układu uziomowego zgodnie z zasadami przedstawionymi w normie PN-E-05115:2002.

Należy wykonać pomiary :

- wypadkowej rezystancji układu uziomowego,
- rezystywności gruntu na głębokości 1 m p.p.t,
- napięć rażeniowych dotykowych .

Układ pomiarowy musi być odzwierciedleniem rzeczywistego układu zwarciego. Wartość prądu pomiarowego winien skutecznie eliminować wpływ ewentualnych zakłóceń / tzw. potencjał własny.

Wartość dopuszczalną napięcia rażeniowego dotykowego należy ustalać odpowiednio do czasu trwania zwarcia w rozdzielni badanej.

określonymi w ww. normie.

UWAGA:

W PRZYPADKU PRZEKROCZENIA WARTOŚCI DOPUSZCZALNYCH NAPIĘĆ RAŻENIOWYCH DOTYKOWYCH NA FARMIE LUB W OTOCZENIU, POTWIERDZONYCH WIARYGODNYMI POMIARAMI, NALEŻY ZWRÓCIĆ SIĘ DO BIURA PROJEKTÓW CELEM USTALENIA ŚRODKÓW ZARADCZYCH (NP. POPRZEZ ZASTOSOWANIE DODATKOWYCH UZIOMÓW PIONOWYCH)

WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

- przy połączeniach zacisków śrubowych oraz sworzni z końcówkami płaskimi należy zastosować podkładki zwykłe i sprężyste, ocynkowane,
- prace należy prowadzić zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” (Dz.U. Nr 80 poz. 912),
- montaż aparatury należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta,
- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych właściwych i zastępczych należy wykonać jako stałe, przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi,
- miejsca połączeń przewodów z demontażu i zacisków przyłączeniowych na aparatach z nowymi zaciskami oczyścić z nalotu i osadu,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową,

- połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- przy połączeniach śrubowych długość śrub dobrać tak aby gwint wystawał od 2-6 zwojów ponad nakrętkę,
- każdą część uziemianego urządzenia, nie mającą niezawodnego połączenia metalicznego z pozostałymi częściami, należy połączyć z uziomem lub przewodem uziemiającym za pomocą oddzielnego przewodu, zabrania się szeregowego łączenia kilku uziemianych części,
- uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi,
- uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki i zasypywać je gruntem drobnoziarnistym bez kamieni, żwiru, cegły, gruzu itp.,
- wszystkie połączenia śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez zastosowanie taśmy uszczelniającej DENSO,
- po zakończeniu montażu należy wykonać niezbędne pomiary,
- po zakończeniu montażu należy oczyścić urządzenia, konstrukcje, kanały itd. z gruzu oraz resztek materiałów.

2.4 Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi

Zapotrzebowanie na wodę – nie dotyczy (obiekt bezobsługowy);

Rodzaj wytwarzanych odpadów – nie dotyczy (brak);

Odprowadzenie ścieków – nie dotyczy (obiekt bezobsługowy);

Wpływ obiektu na środowisko (wody podziemne, powierzchniowe, glebę, drzewostan) – brak negatywnego wpływu.

Wszelkie standardy emisji hałasu drgań oraz promieniowania zostały zachowane.

2.5 Analiza techniczna, środowiskowa możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych.


Obiekt infrastruktury odnawialnego źródła energii elektrycznej.

2.6 Analiza techniczna i ekonomiczna możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej.

Nie dotyczy.

2.7 Uwagi końcowe

a) Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z projektami wykonawczymi oraz ze sztuką budowlaną, obowiązującymi w Polsce normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych przepisami BHP i bezpieczeństwa p-poż. oraz pod nadzorem osób uprawnionych do

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 17

sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;

- b) Stosować należy wyłącznie materiały, elementy i technologie posiadające odpowiednią normę lub aprobatę techniczną, odpowiednio oznakowane (znaki „B” lub „CE”);
- c) Technologie wykonania poszczególnych robót budowlanych – wg wykonawcy robót;
- d) Wszystkie elementy budowlane i wyposażenia montować zgodnie z instrukcją producenta oraz przez wykonawcę posiadającego odpowiednie przeszkolenie pod nadzorem osoby uprawnionej;
- e) Wszystkie ewentualne zmiany oraz szczegółowe rozwiązania należy konsultować z inspektorem nadzoru.

3. OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI

Ochrona przed przepięciami będzie realizowana przez montaż ograniczników przepięć.

Projekt przewiduje zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej według Normy PN-EN 62305.


4. OCHRONA POŻAROWA

4.1 Charakterystyka zagrożenia

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems – Investigations and Evidence in July 2017” - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Analiza wykazała, że ponad 70% pożarów wynika z wpływów zewnętrznych (poza urządzeniem) lub błędów montażowych. Zaledwie 10% przyczyn wszystkich pożarów jest usterką falownika. Szczegółowa analiza przyczyn awarii dla zdarzeń pożarowych wskazała wystąpienie łuku elektrycznego jako główną przyczynę pożarów z udziałem systemów fotowoltaicznych. Wystąpienie łuku wynika przede wszystkim:

- nieprawidłowego użycia złączek (źle dobrane, niekompatybilne),
- nieprawidłowo zaciśnięte styki złącza,
- brak prawidłowego zatrzasknięcia wtyk lub gniazd powstałe w wyniku błędów montażowych,
- błędnie wykonane połączenia umożliwiające wnikanie wilgoci w złączach, skrzynkach połączeniowych i przełącznikach,
- poluzowanie zacisków śrubowych w puszkach przyłączeniowych lub wyłącznikach izolacyjnych powstałe najczęściej w wyniku błędów montażowych
- złe, niezgodne ze sztuką wykonane lutowanie połączenia w skrzynce przyłączeniowej modułu PV
- nieprawidłowego podłączenia izolatorów przepięć lub - w przypadku zewnętrznych puszek - zastosowanie w nieodpowiedniej klasie zabezpieczenia przed czynnikami zewnętrznymi, w wyniku uszkodzenia izolacji, kabla lub zbyt dużego kąta gięcia kabli.

Należy mieć na uwadze, że wystąpienie łuku jest najczęściej skutkiem błędnego, niezgodnego ze sztuką

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 18

montażu instalacji PV. Drugą istotną przyczyną występowania łuków elektrycznych jest brak wykonywania przez użytkownika instalacji fotowoltaicznej – cyklicznych przeglądów instalacji. Te powinny być wykonywane regularnie w celu wykrycia postępujących nieprawidłowości na wczesnym etapie.

4.2 Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących

Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym obiekcie pozostaje bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem sąsiednich obiektów, granicy działki oraz dróg stanowiących dojazd dla ekip ratowniczych oraz dróg pożarowych.

4.3 Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

Projektowana instalacja PV nie ingeruje w parametry dotyczące dojścia i przejścia ewakuacyjnego. Te dla przedmiotowego obiektu pozostają bez zmian.

4.4 Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe

Projektowana instalacja PV w budynku nie powoduje dodatkowych obostrzeń w zakresie ilości wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru a także nie ingeruje w zasady prowadzenia dróg pożarowych do obiektu.

5. PRÓBY I BADANIA

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać próby i badania w celu sprawdzenia gotowości urządzeń do załączenia napięcia.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania odbiorcze:

Instalacja elektryczna

- Pomiar ciągłości żył;
- Pomiar rezystancji izolacji;
- Próbę napięciową przewodów i kabli;

Wyniki powinny być zgodne z atestami fabrycznymi kabli.

Panele fotowoltaiczne panele, inwertery

Panel fotowoltaiczny.

Wykonać pomiar:


- napięcia biegu jałowego
- napięcia przy obciążeniu
- wartość prądu wyjściowego

Pomiary wykonać podczas całodziennego cyklu pracy.

Inwertery.

Wykonać pomiar:

- napięcie wyjściowego w funkcji napięcia wejściowego
- zakres zmian częstotliwości napięcia wyjściowego

	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	NI_0030	
		Tom: A-3	Strona: 19

- zawartość harmonicznym w prądzie wyjściowym

Dane z pomiarów powinny być nie gorsze niż dane techniczne deklarowane przez producenta.

6. UWAGI KOŃCOWE

1. Przestrzegać zaleceń zawartych w opiniach i uzgodnieniach.
2. Podczas prowadzenia robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
3. W przypadku stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zagrożenia.
4. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącą infrastrukturą podziemną należy zachować odstępy izolacyjne zgodnie z obowiązującymi przepisami.
5. Wszystkie roboty objęte niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i warunkami na roboty branżowe.
6. Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z projektami wykonawczymi oraz ze sztuką budowlaną, obowiązującymi w Polsce normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych przepisami BHP i bezpieczeństwa p-poż. oraz pod nadzorem osób uprawnionych do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
7. Stosować należy wyłącznie materiały, elementy i technologie posiadające odpowiednią normę lub aprobatę techniczną, odpowiednio oznakowane (znaki „B” lub „CE”);
8. Technologie wykonania poszczególnych robót budowlanych – wg wykonawcy robót;
9. Wszystkie elementy budowlane i wyposażenia montować zgodnie z instrukcją producenta oraz przez wykonawcę posiadającego odpowiednie przeszkolenie pod nadzorem osoby uprawnionej;
10. Wszystkie ewentualne zmiany oraz szczegółowe rozwiązania należy konsultować z inspektorem nadzoru.

7. KONSERWACJA SYSTEMU PV

Istotnym elementem w zapobieganiu pożarów instalacji fotowoltaicznych jest wykonywanie okresowych przeglądów, które będą w stanie wykryć potencjalne usterki dzięki czemu możliwe będzie podjęcie czynności naprawczych na wczesnym etapie. Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie testów i pomiarów wskazanych w szczególności w normie PN-EN 62446-2, która zawiera wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji powinna być wykonywana przynajmniej raz w roku jednak nie rzadziej niż wynika to z wskazań danego producenta instalacji, falownika, modułów.

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Uwagi / typ	Jedn.	Ilość
UZIOM OCHRONNY				
1.	Uziemienie kratowe Bednarka FeZn 25x4	Uziom terenowy	m	500
2.	Uziom stalowy pionowy FeZn 3/4", L=5 m; Złączka stalowa gwintowana; Grot stalowy; Bijak do uziomu; Głowica stalowa; Uchwyt Bednarka 25x4 – pręt	Uziom pionowy	Kpl.	2
3.	Przewód miedziany LgY16 mm ² (izolacja zielono-żółta)	Uziom paneli	m	50
4.	Przewód miedziany LgY25 mm ² (izolacja zielono-żółta)	Uziom inwertera	m	20
5.	Taśma DENSO o szerokości 50 mm	-----	Szt.	2
6.	Lakier bitumiczny (do zabezpieczenia antykorozyjnego spawów bednarki)	-----	L	2
INWERTER				
1.	Huawei SUN2000 KTL50 M0	Moc 50 kW	Sztuk	6
2.	SmartLogger Huawei	3000A	Sztuk	1
PANELE PV				
1.	Phono Solar	PS445M4-24/TH	Sztuk	660
2.	Kabel solarny Cu 6 mm ² 1500 V	Odporny na UV	m	100
3.	Konstrukcja wsporcza 16 panelowa zastrzałowa	Tree System	Kpl.	42
LINIE KABLOWE nN				
1.	Kabel YAKXS 4x95 mm ²	NKT	m	850
2.	Folia ostrzegawcza niebieska	-----	m	170
3.	Rury osłonowe kabli	SRS-110	m	100

**MIEJSKIE PRZESIEBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O**

**MPZP LVIII
CIP**

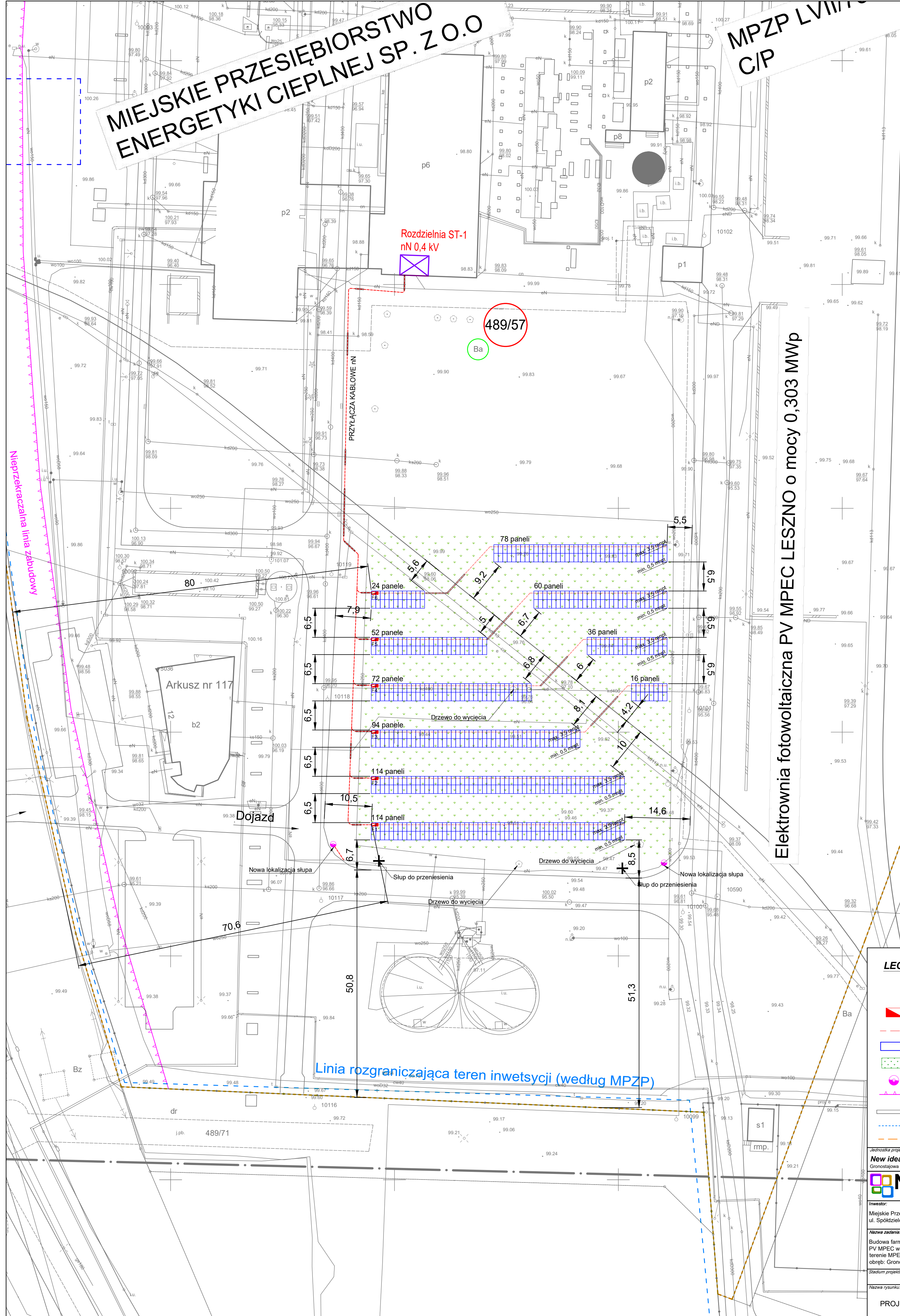
Rozdzielnia ST-1
nN 0,4 kV

489/57

Elektrownia fotowoltaiczna PV MPEC LESZNO o mocy 0,303 MWp



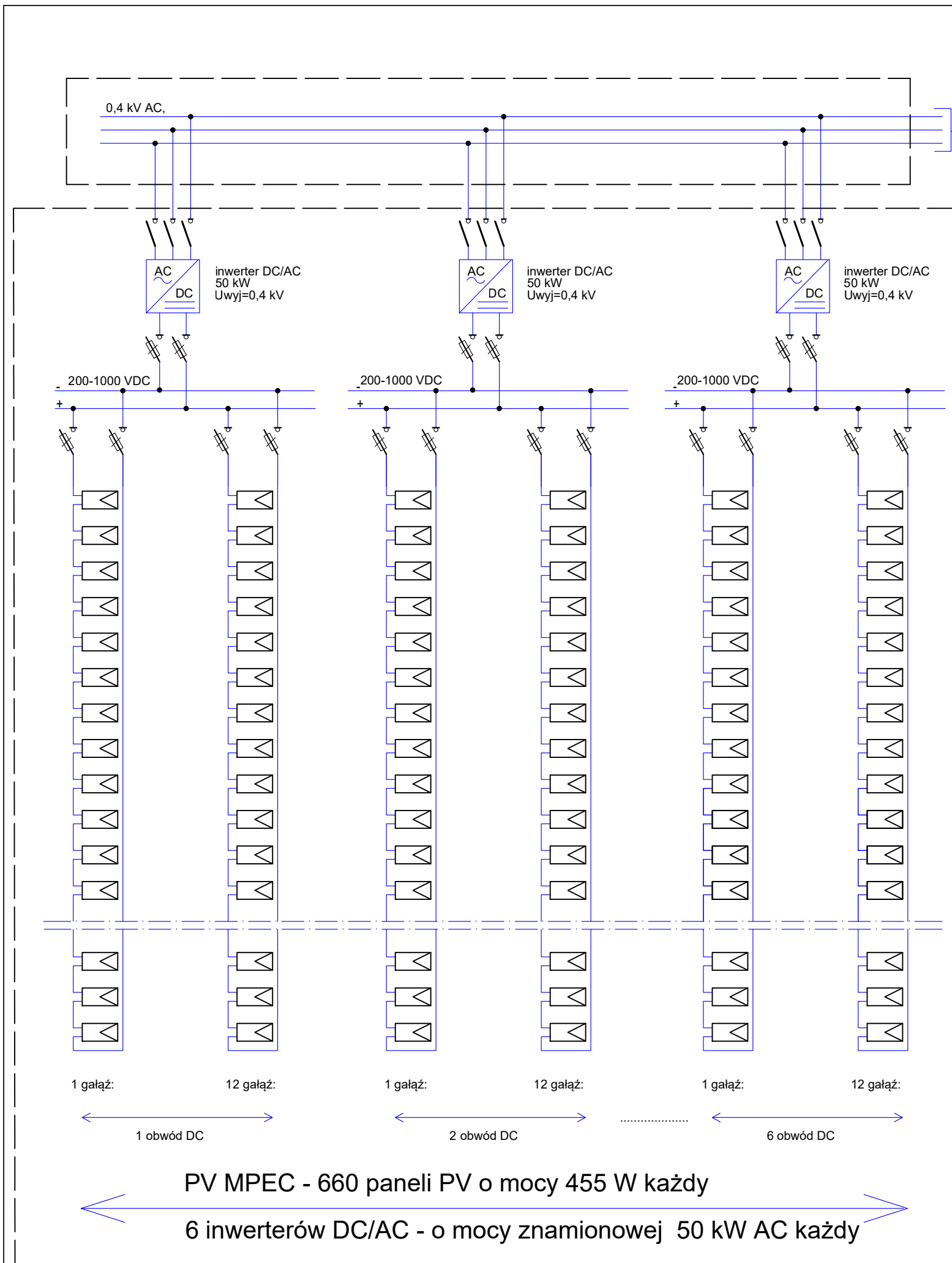
LOKALIZACJA INWESTYCJI



LEGENDA

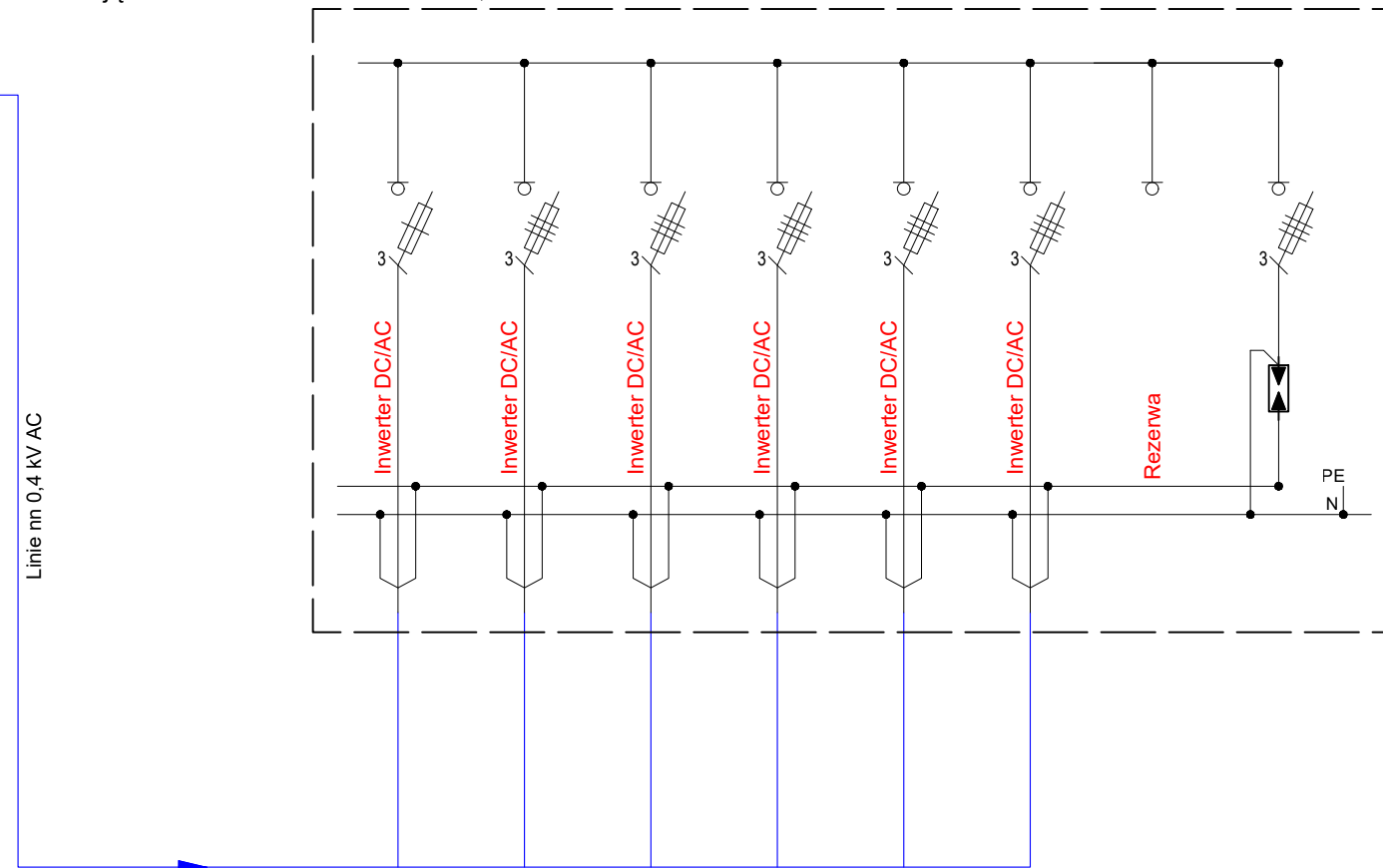
- Przetwornik DC/AC (Inwerter w systemie rozproszonym)
- Przewody instalacji elektrycznej nN wraz ze światłowodem
- Panele fotowoltaiczne umieszczone na stołach montażowych
- Zazielenienie (trawnik)
- Słup oświetleniowy - przeniesiony
- Nieprzekraczalna linia zabudowy
- Rury osłonowe
- Linia rozgraniczająca teren inwestycji
- Granica ewidencyjna działki (Zakres oddziaływania)

<p><small>Jednostka projektowa:</small> New idea Radosław Goliat Gronostajowa 18, 61-065 Poznań</p>		<p><small>Projektant:</small> mgr inż. Radosław Goliat <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/PO/E/19</i></p>	
<p><small>Inwestor:</small> Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno</p>			
<p><small>Nazwa zadania:</small> Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno</p>		<p><small>Sprawca:</small> mgr inż. Robert Woźniak <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0391/PO/E/13</i></p>	
<p><small>Stadium projektu:</small> PROJEKT TECHNICZNY</p>			
<p><small>Nazwa rysunku:</small> PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU</p>		<p><small>Data opracowania:</small> 14-09-2023</p>	
<p><small>Skala:</small> 1:500</p>	<p><small>Symbol obiektu:</small> NI_0030</p>	<p><small>Rysunek numer:</small> A3-100</p>	<p><small>Rewizja:</small> ----</p>



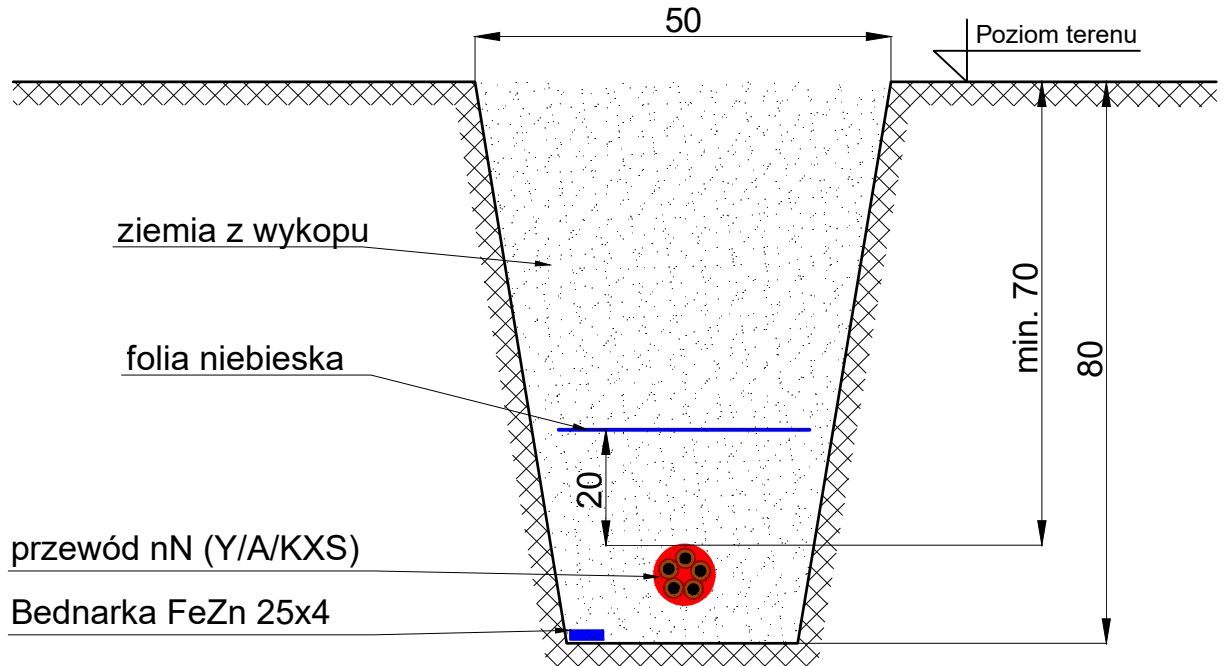
Panele fotowoltaiczne wraz z inwerterami DC/AC (falownikami)

Istniejąca zakładowa rozdzielnia nN 0,4 kV AC



<p>Jednostka projektowa: New idea Radosław Goliat Gronostajowa 18, 61-065 Poznań</p> <p>New idea RADOSŁAW GOLIAT</p>		<p>mgr inż. Radosław Goliat Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POOE/19</p>
<p>Investor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno</p> <p>Nazwa zadania: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno</p> <p>Stadium projektu: PROJEKT WYKONAWCZY</p> <p>Nazwa rysunku: Schemat połączeń.</p>		
<p>Data opracowania: 14-09-2023</p>		<p>Skala: -----</p> <p>Symbol obiektu: NI_0030</p> <p>Rysunek numer: A3-101</p> <p>Rewizja: -----</p>

Przekój poprzeczny rowu kablowego dla kabla nN AC 0,4 kV



Jednostka projektowa:

New idea Radosław Goliat
Gronostajowa 18, 61-065 Poznań



Inwestor:

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno

Nazwa zadania:

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp
PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na
terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117,
obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno

Stadium projektu:

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa rysunku:

LINIE KABLOWE nN.
Ułożenie kabli w wykopie

Data opracowania: 14-09-2023

Projektował:

mgr inż. Radosław Goliat

*Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WKP/0488/POOE/19*

Sprawdził:

mgr inż. Robert Woźniak

*Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WKP/0391/POOE/13*

Skala:

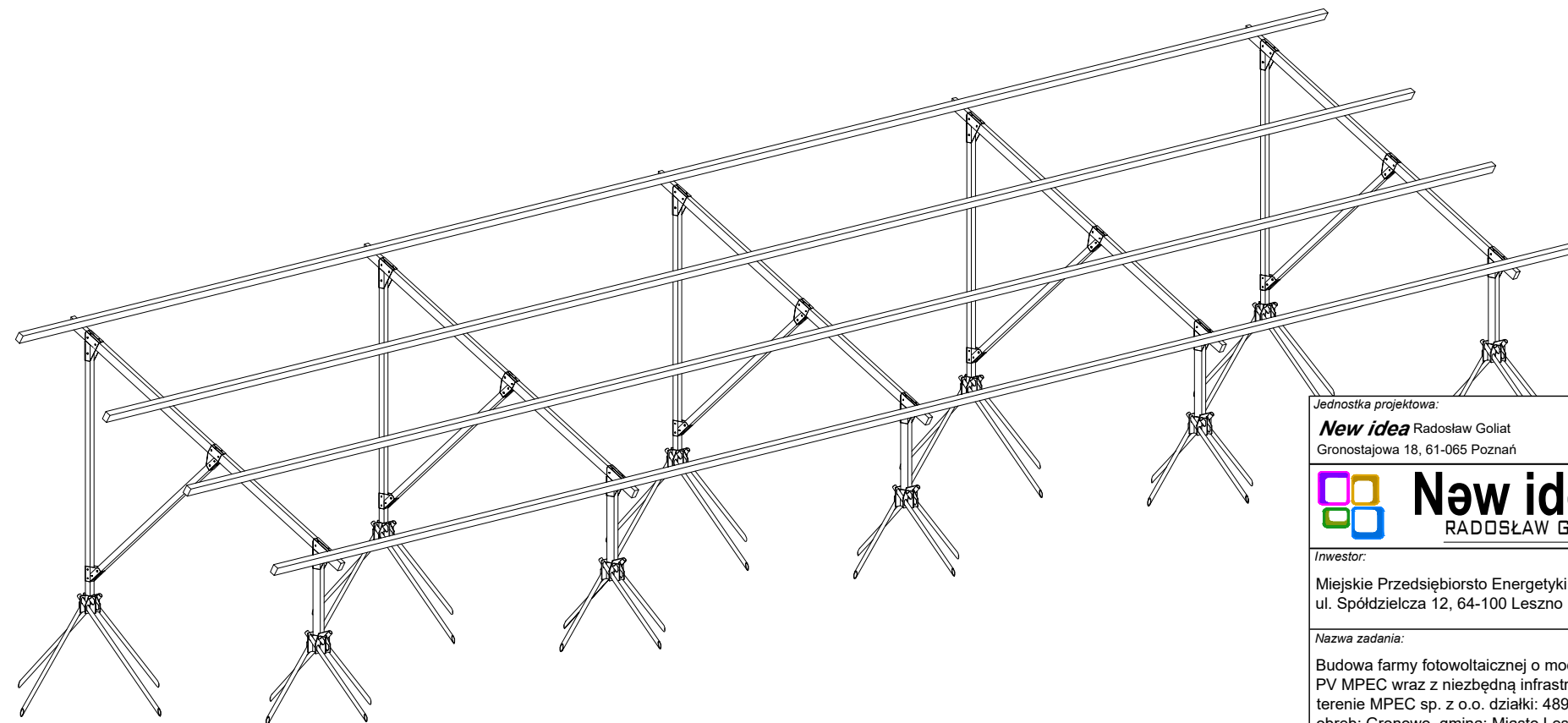
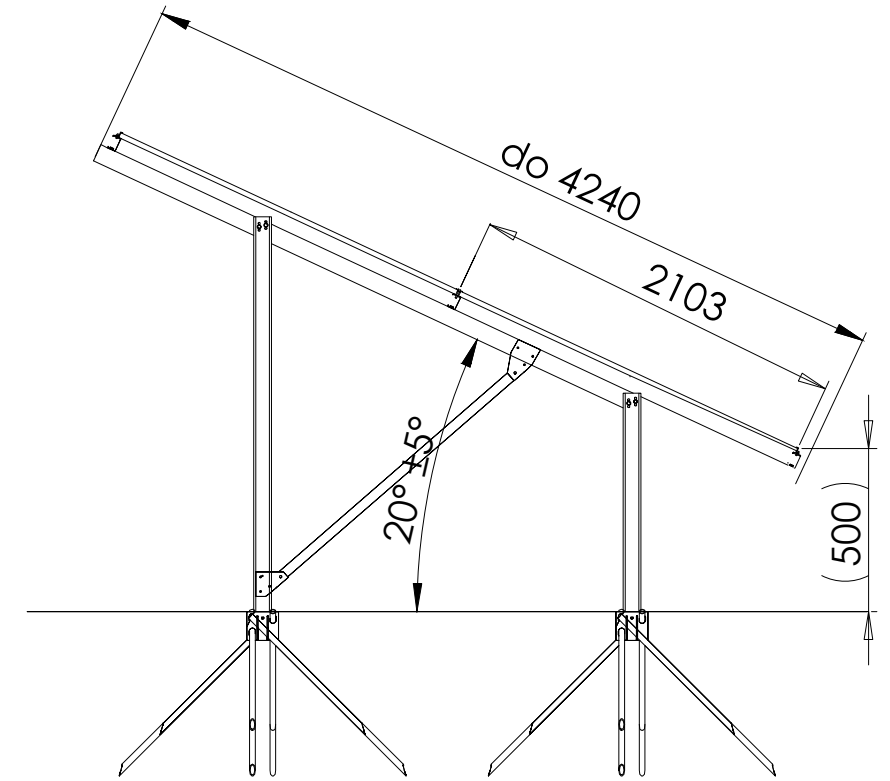
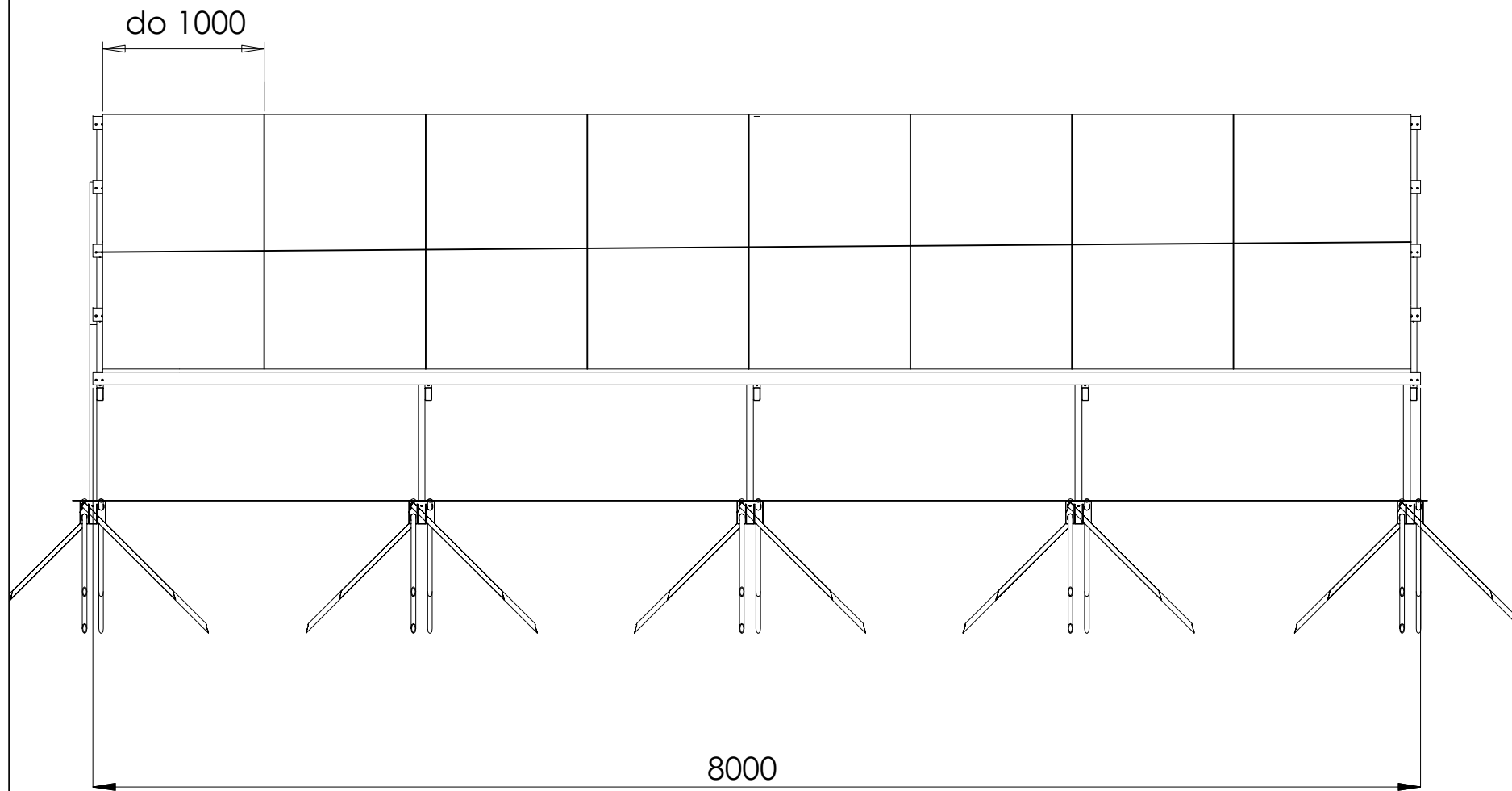
Symbol obiektu:

NI_0030

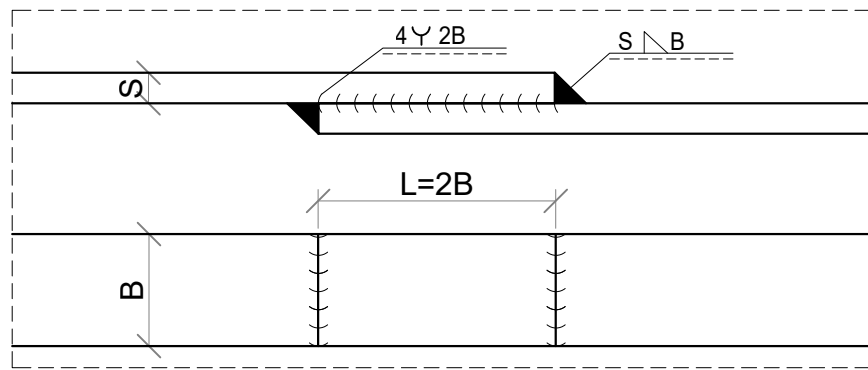
Rysunek numer:

A3-102

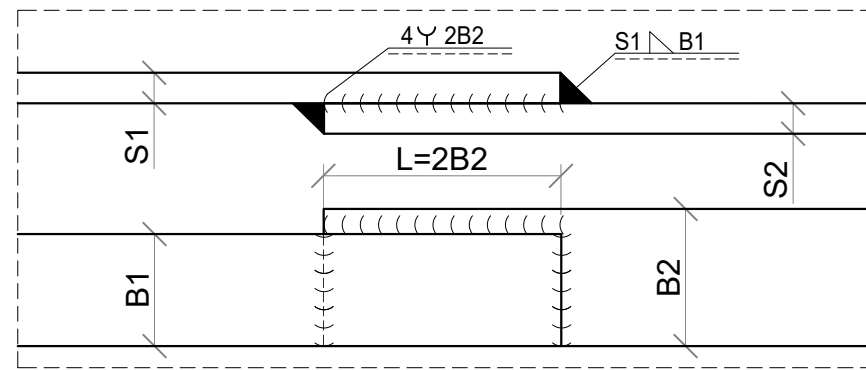
Rewizja:



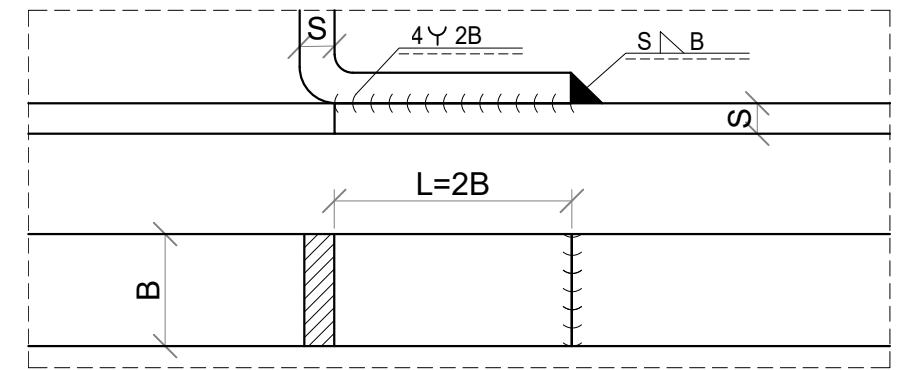
<p>Jednostka projektowa: New idea Radosław Goliat Gronostajowa 18, 61-065 Poznań</p>		<p>mgr inż. Radosław Goliat <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POOE/19</i></p>
<p>New idea RADOSŁAW GOLIAT</p>		
<p>Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno</p>		<p>mgr inż. Robert Woźniak <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0391/POOE/13</i></p>
<p>Nazwa zadania: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno</p>		
<p>Stadium projektu: PROJEKT WYKONAWCZY</p>		
<p>Nazwa rysunku: PREFABRYKOWANA KONSTRUKCJA WSPORCZA (Stół paneli PV)</p>		<p>Data opracowania: 14-09-2023</p>
<p>Projektant adaptujący:</p>		<p>Skala: ----</p>
<p>Spawdzający adaptujący:</p>		<p>Symbol obiektu: NI_0030</p>
<p>Skala: ----</p>		<p>Rysunek numer: A3-103</p>
<p>Skala: ----</p>		<p>Rewizja: ----</p>



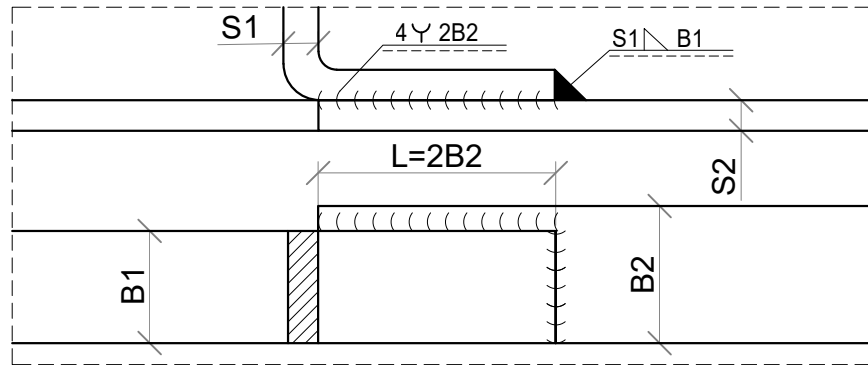
Rysunek 1: Połączenie dwóch bednarek stalowych ułożonych równolegle o jednakowej szerokości.



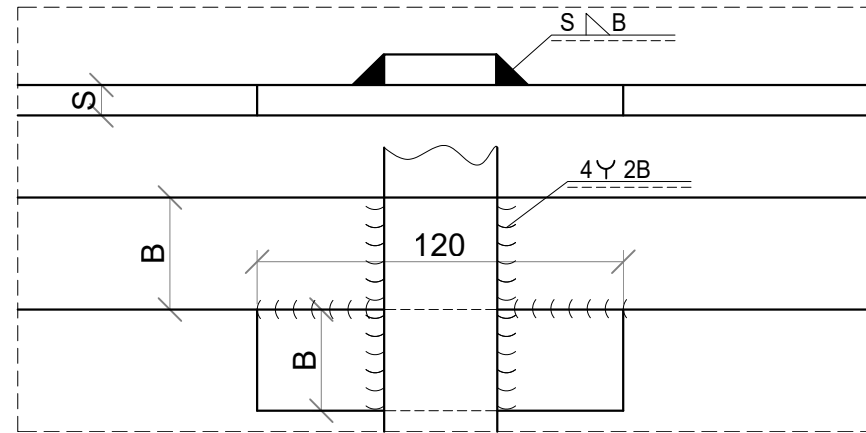
Rysunek 2: Połączenie dwóch bednarek stalowych ułożonych równolegle o szerokości B1 oraz B2.



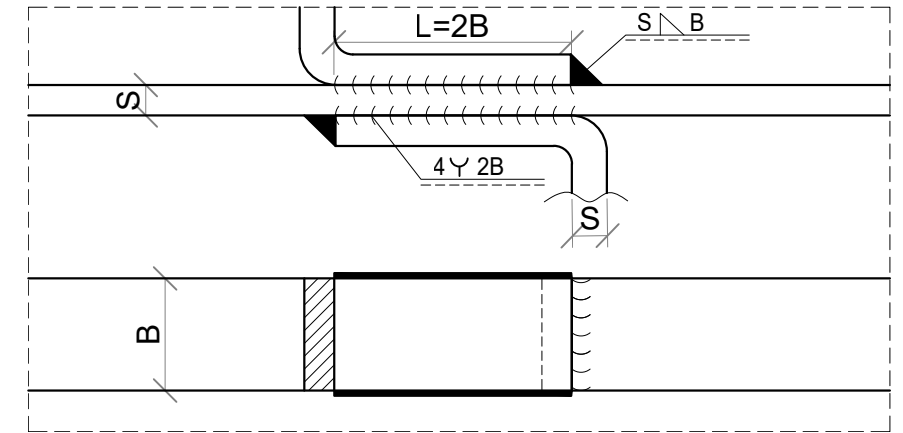
Rysunek 3: Połączenie odgałęźne dwóch bednarek stalowych różnych szerokościach.



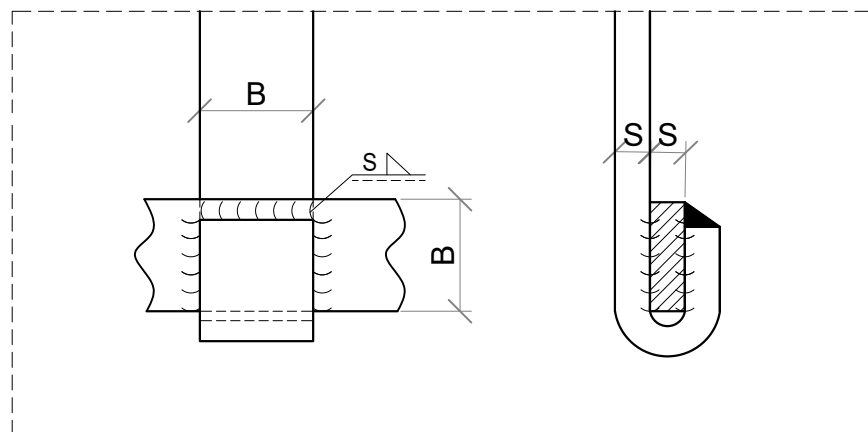
Rysunek 4: Połączenie odgałęźne dwóch bednarek stalowych szerokościach S1 oraz S2.



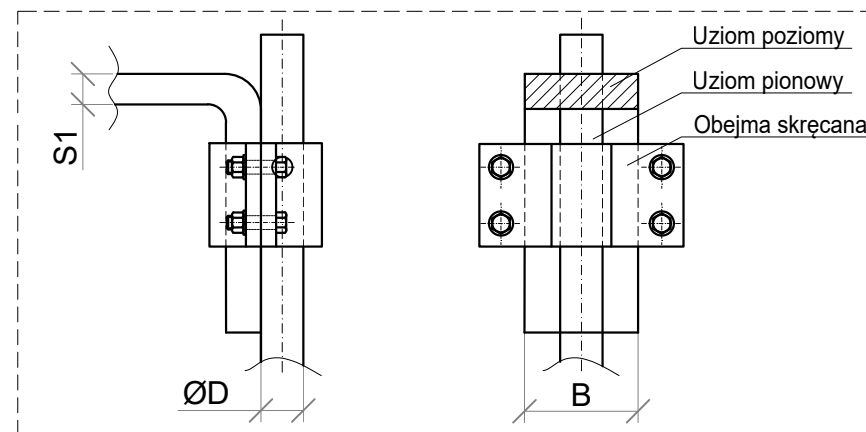
Rysunek 5: Skrzyżowanie dwóch ciągów uziomowych.



Rysunek 6: Skrzyżowanie dwóch bednarek poziomej z pionową.



Rysunek 7: Połączenie odgałęźne dwóch bednarek ułożonych poziomo.



Rysunek 8: Połączenie uziomu pionowego (prętowego) z poziomym

Uwagi:

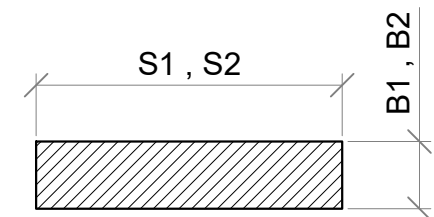
1. Miejsca spawane zabezpieczyć przed korozją.
2. Wymiary podano w mm.

Wymiary bednarki:

- S1= 25 mm
- S2= 25 mm
- B1= 4 mm
- B2= 4 mm
- D= 3/4"

Materiał: Stal cynkowana FeZn

Rysunek 9: Dane wymiarowe bednarki



Jednostka projektowa:

New idea Radosław Goliat
Gronostajowa 18, 61-065 Poznań



Inwestor:

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno

Nazwa zadania:

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp
PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na
terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117,
obwód: Gronowo, gmina: Miasto Leszno

Stadium projektu:

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa rysunku:

UZIOM TERENOWY KRATOWY.
Szczegóły połączeń.

Data opracowania: 14-09-2023

Projektował:

mgr inż. Radosław Goliat

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POOE/19

Sprawdził:

mgr inż. Robert Woźniak

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0391/POOE/13

Skala:

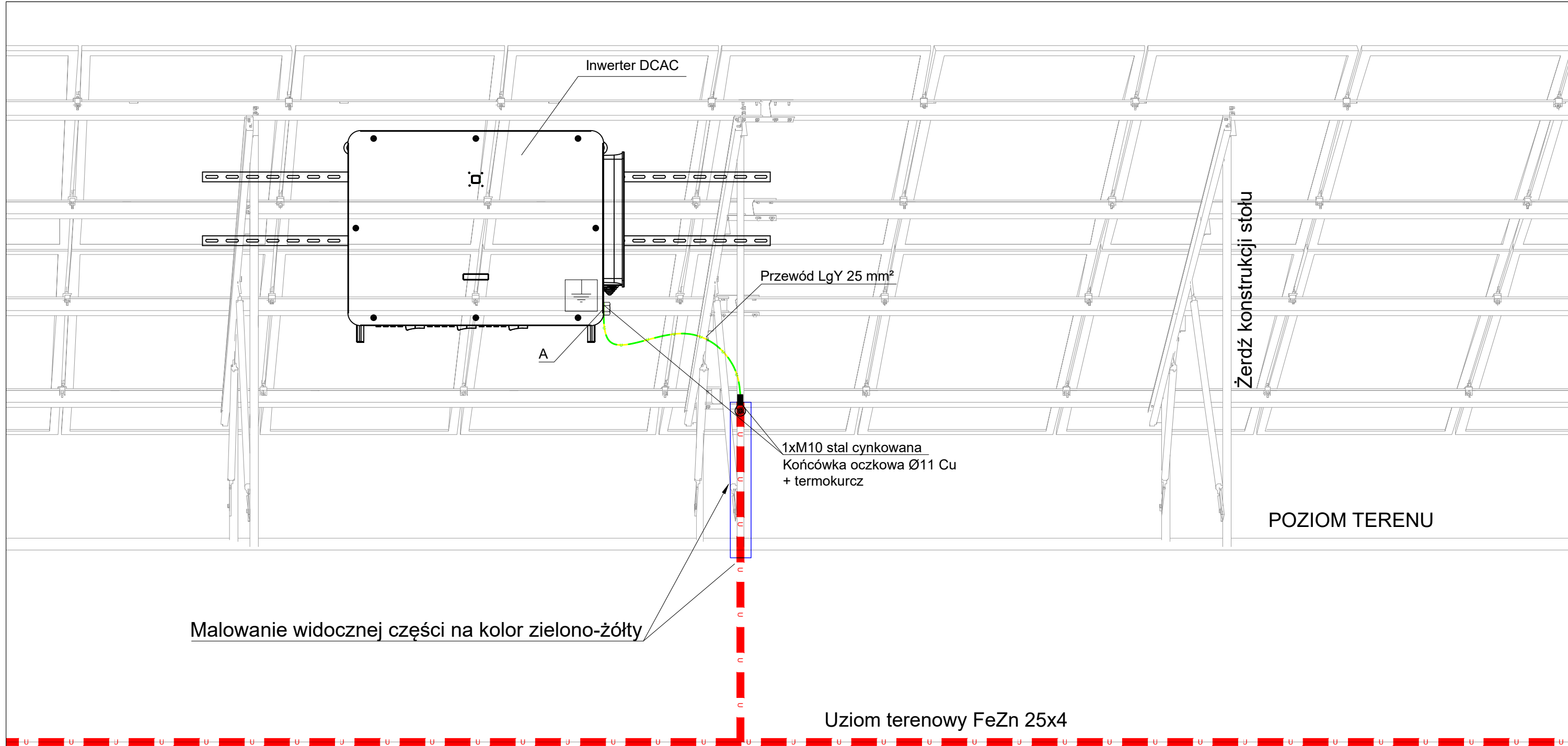
Symbol obiektu:

NI_0030

Rysunek numer:

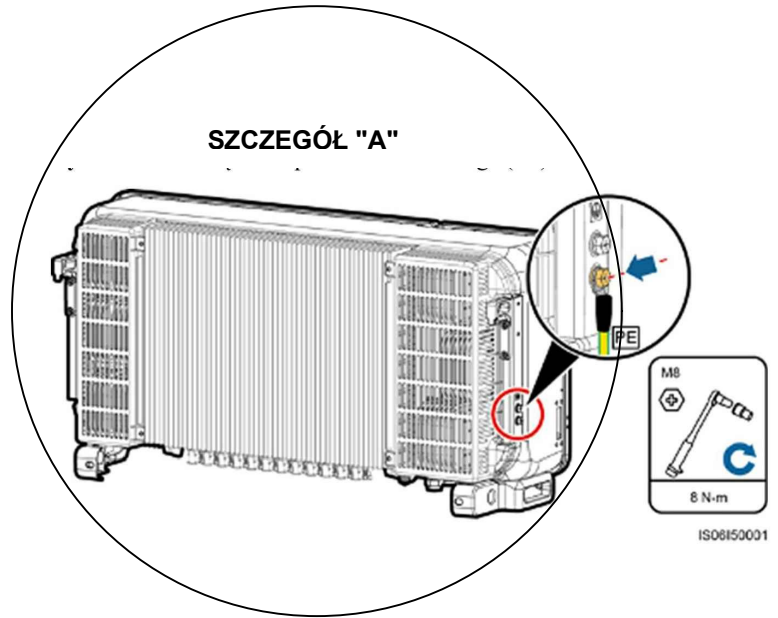
A3-104


Rewizja:



Malowanie widocznej części na kolor zielono-żółty

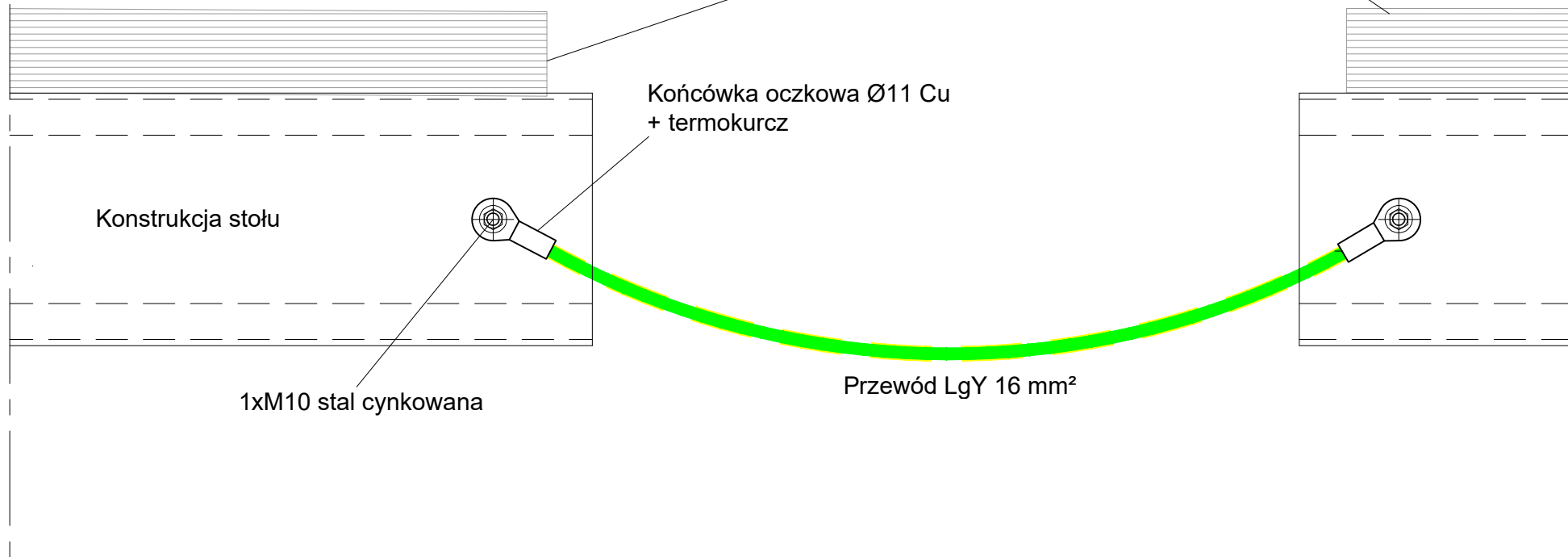
Uziom terenowy FeZn 25x4



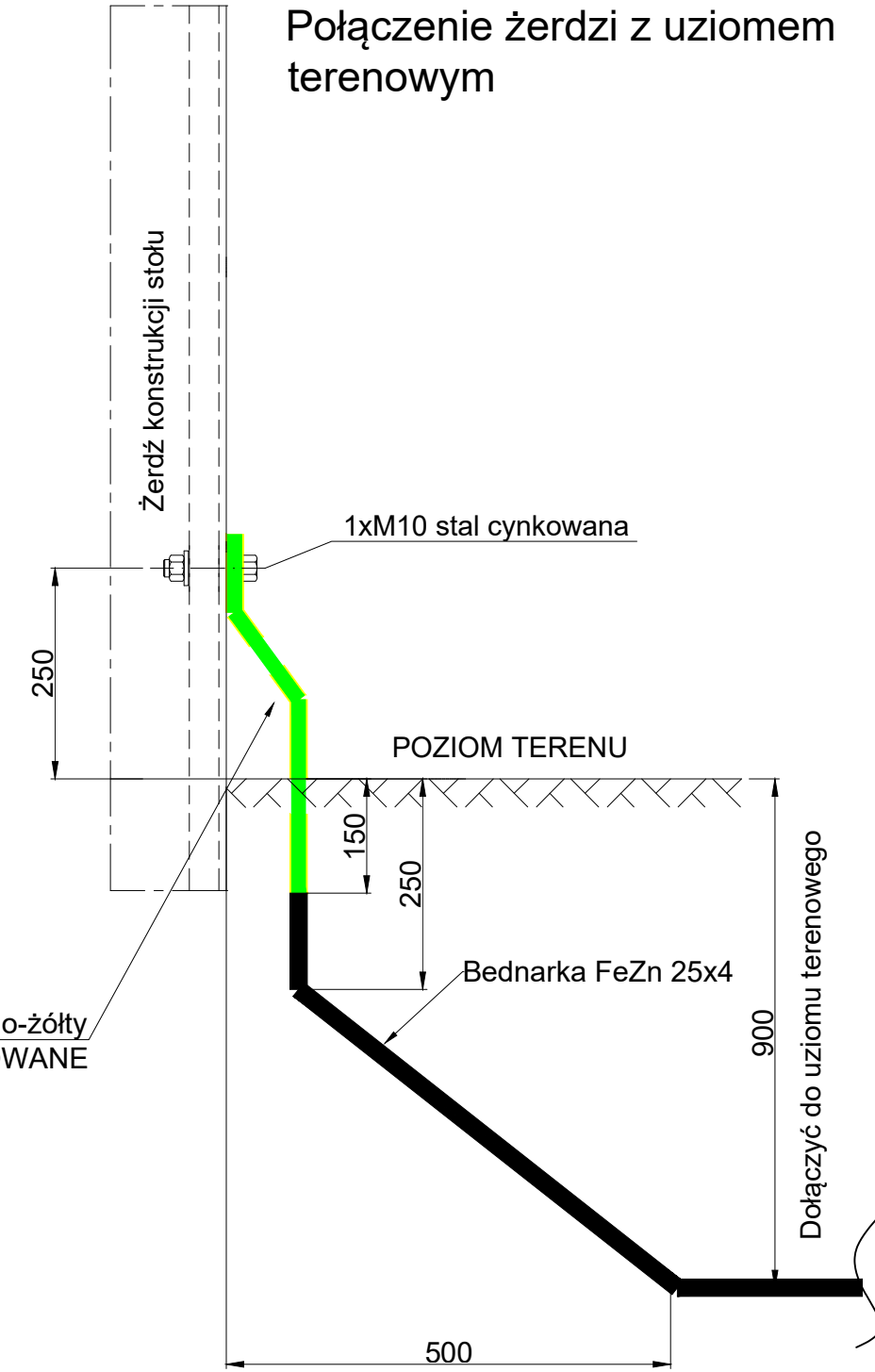
Jednostka projektowa: New idea Radosław Goliat Gronostajowa 18, 61-065 Poznań		Projektował: mgr inż. Radosław Goliat <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POOE/19</i>	
 New idea RADOSŁAW GOLIAT			
Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		Sprawdzał: mgr inż. Robert Woźniak <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0391/POOE/13</i>	
Nazwa zadania: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno			
Stadium projektu: PROJEKT WYKONAWCZY		Data opracowania: 14-09-2023	
Nazwa rysunku: UZIEMIENIE INWERTERA			
Skala:	Symbol obiektu:	Rysunek numer:	Revizja:
----	NI_0030	A3-105	----

Połączenie stołów

Panel fotowoltaiczny

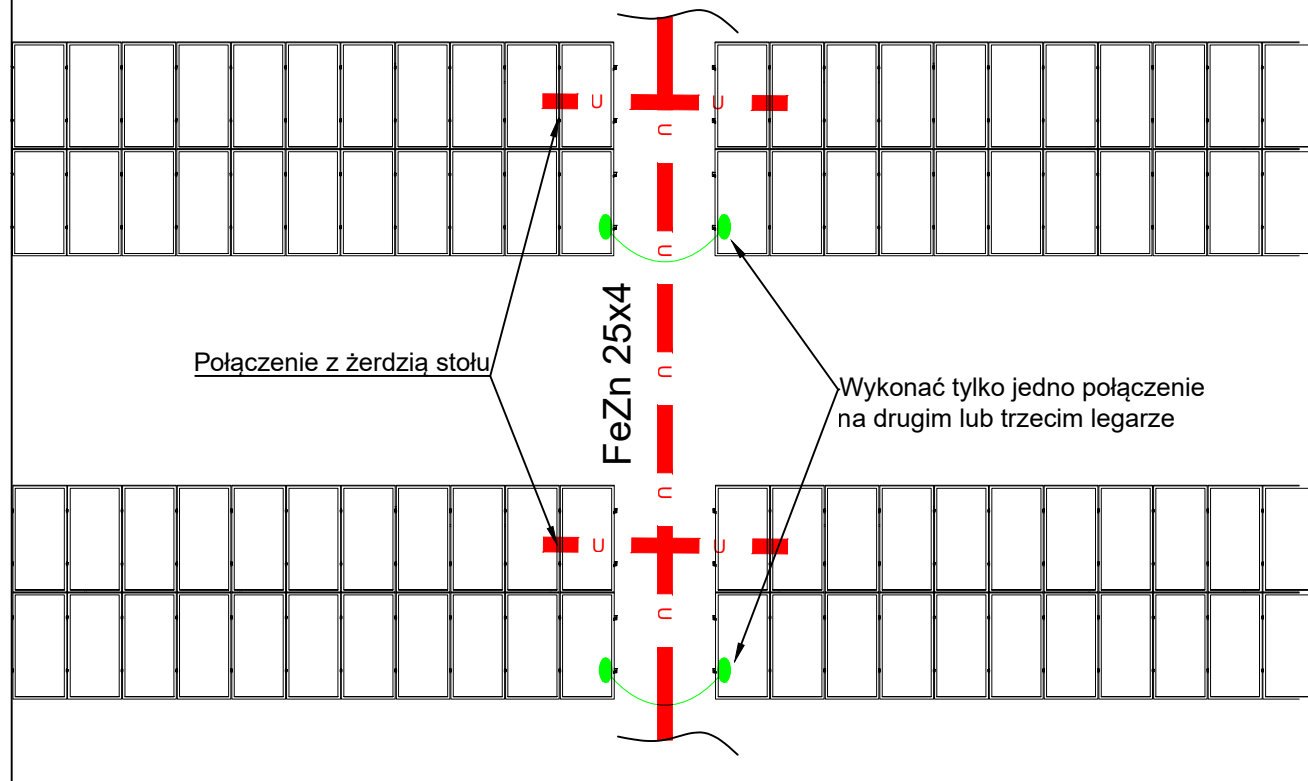


Połączenie żerdzi z uziomem terenowym



Malowanie widocznej na kolor zielono-żółty
Miejsce styku żerdź-bednarka NIEMALOWANE

Połączenie stołów z uziomem. WIDOK Z GÓRY



Jednostka projektowa: New idea Radosław Goliat Gronostajowa 18, 61-065 Poznań	
Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno	
Nazwa zadania: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno	
Stadium projektu: PROJEKT WYKONAWCZY	
Nazwa rysunku: UZIEMIENIE KONSTRUKCJI STOŁÓW ORAZ PANELI	

Data opracowania: 14-09-2023	Projektował: mgr inż. Radosław Goliat Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POOE/19		
	Sprawdził: mgr inż. Robert Woźniak Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0391/POOE/13		
Skala: ----	Symbol obiektu: NI_0030	Rysunek numer: A3-106	Rewizja: ----

**MIEJSKIE PRZESIEBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O**

**MPZP LVIII/733/2022
CIP**

Rozdzielnia ST-1
nN 0,4 kV

489/57

Elektrownia fotowoltaiczna PV MPEC LESZNO o mocy 0,303 MWp

Linia rozgraniczająca teren inwestycji (według MPZP)

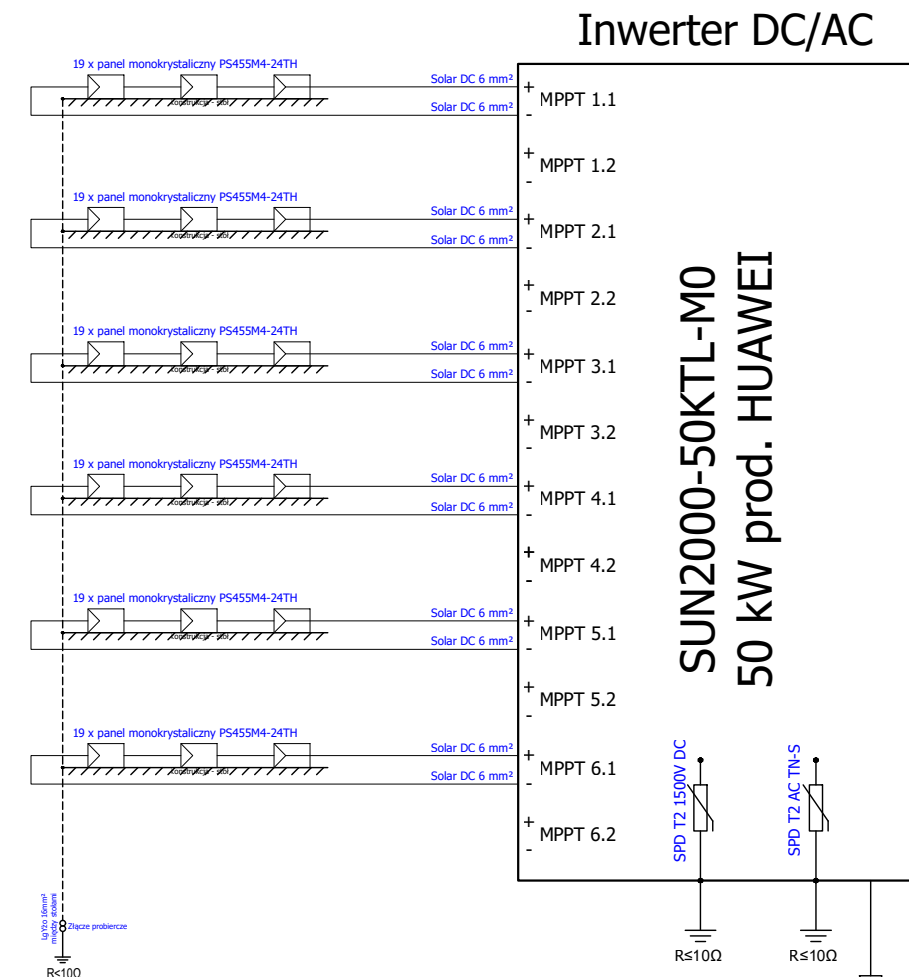
Nieprzekraczalna linia zabudowy

Arkusz nr 117

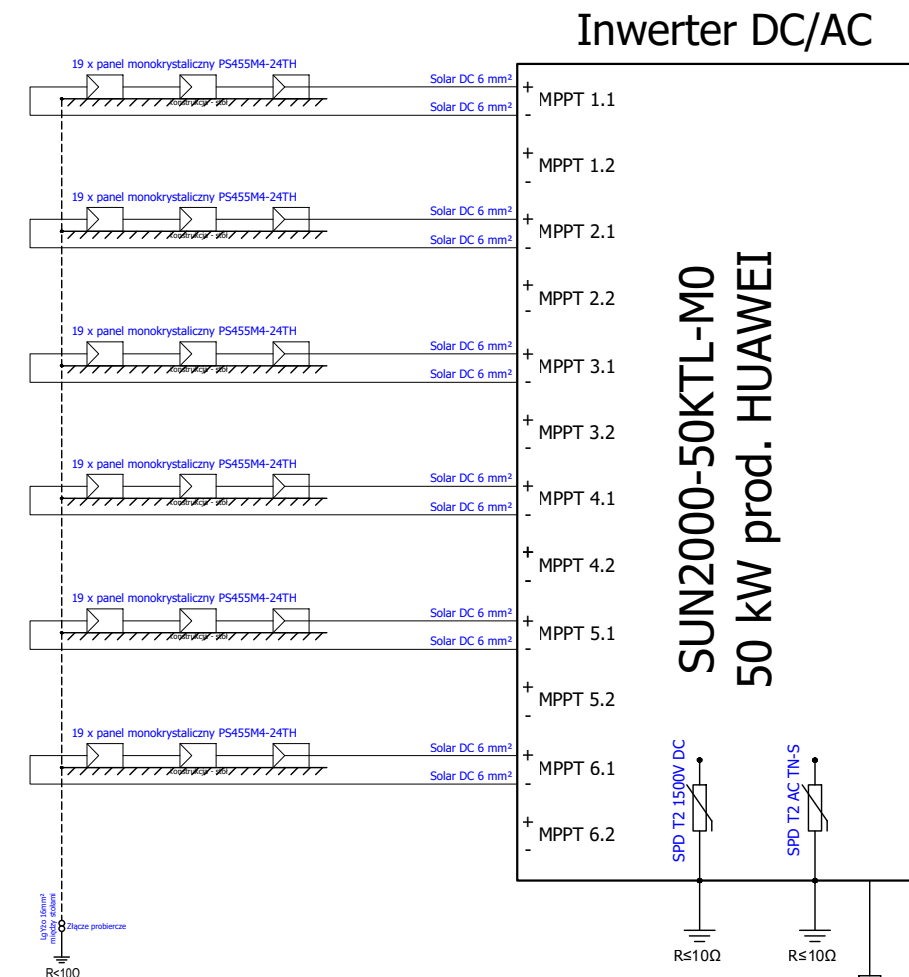
LEGENDA	
	- Uziom pionowy FeZn typu GALMAR Ø3/4" o długości 5 m.
	- Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm ułożona na głębokości min. 1,0 m.p.p.t
	- Przewód LgY 16 mm do połączenia konstrukcji stół
	- Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm - uziemienie inwertera
	- Panele fotowoltaiczne umieszczone na stołach montażowych
	- Linia rozgraniczająca teren inwestycji
	- Granica ewidencyjna działki (Zakres oddziaływania)

Jednostka projektowa: New idea Radosław Goliat Gronostajowa 18, 61-065 Poznań		Projektant: mgr inż. Radosław Goliat Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POE/19	
Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno			
Nazwa zadania: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno		Sprawca: mgr inż. Robert Woźniak Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0391/POE/13	
Stadium projektu: PROJEKT TECHNICZNY			
Nazwa rysunku: ROZMIESZCZENIE UZIOMÓW.		Data opracowania: 14-09-2023	
Skala:	Symbol obiektu:	Rysunek numer:	Rewizja:
1:500	NI_0030	A3-107	----

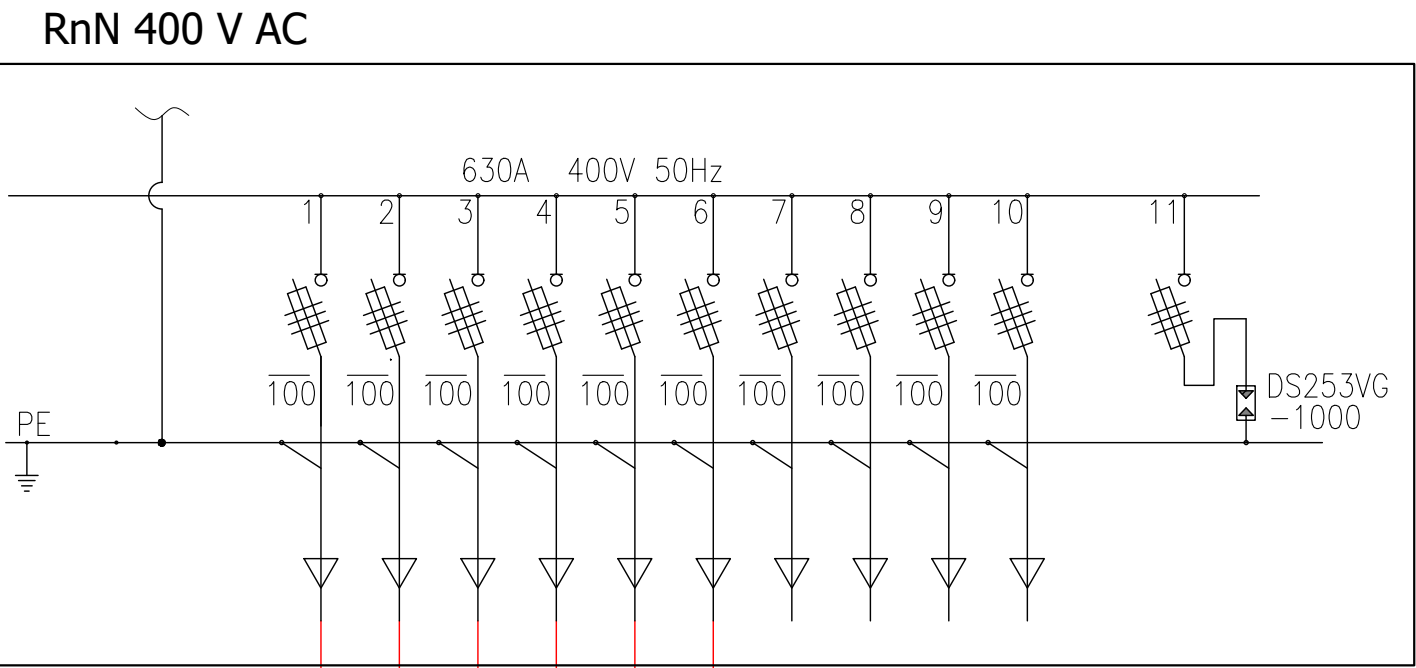
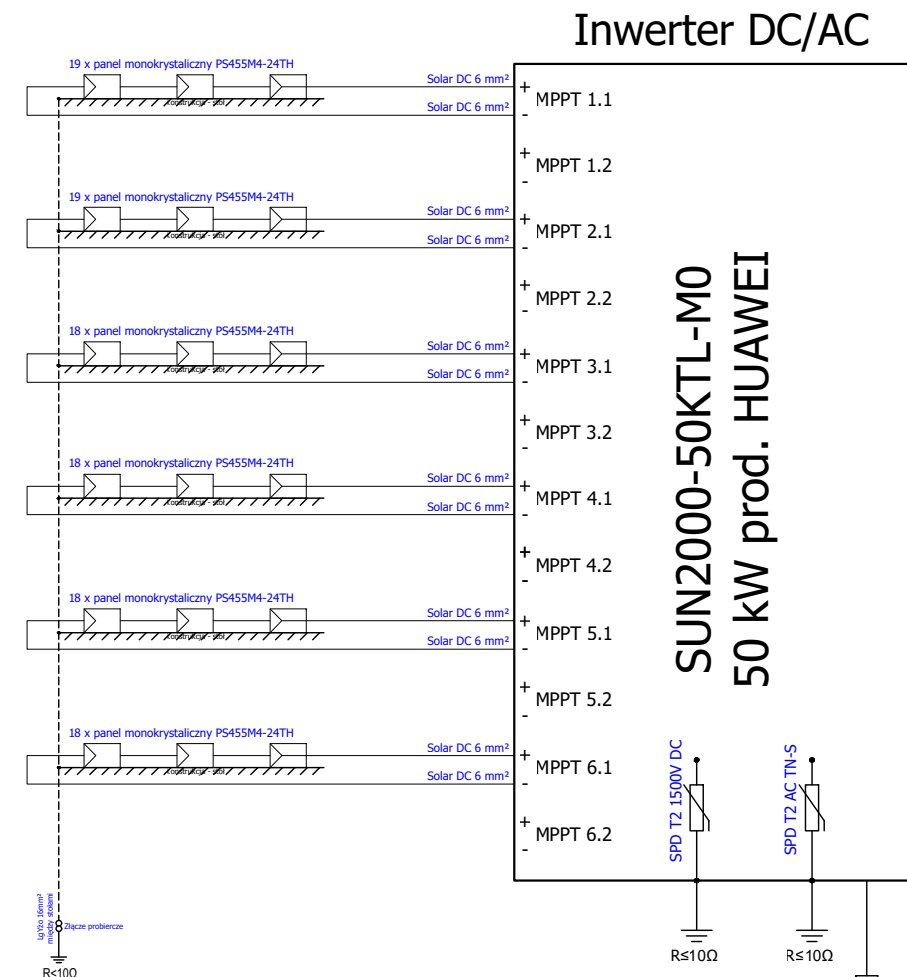
INWERTER F-1
(łącznie 114 paneli dla inwertera)



INWERTER F-2
(łącznie 114 paneli dla inwertera)



INWERTER F-3
(łącznie 110 paneli dla inwertera)

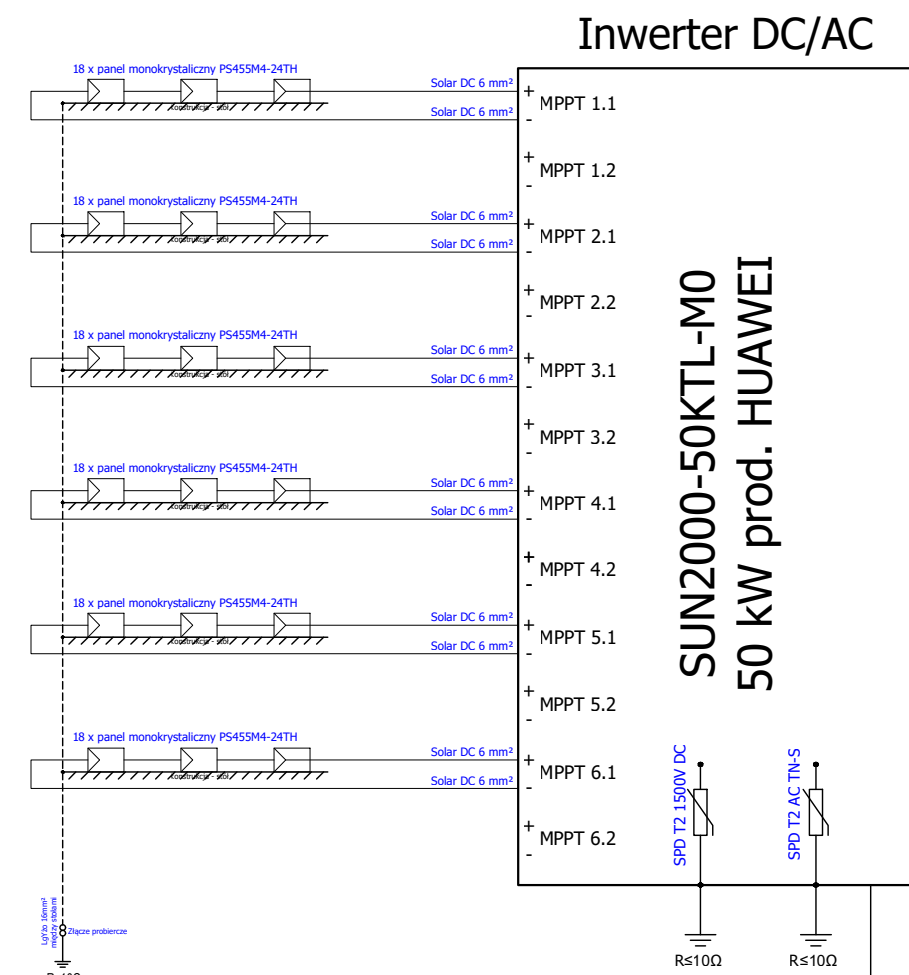


YAKXS 4x95 mm²
Dł. 165 m, ΔU%<1,50%

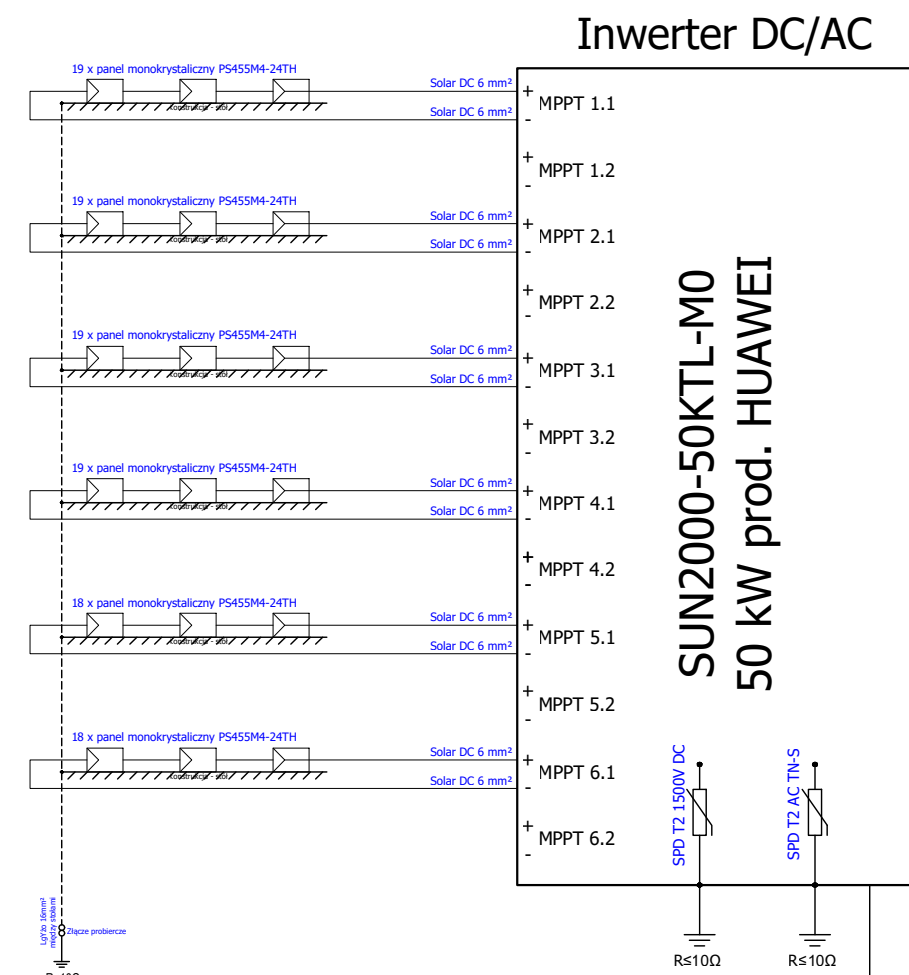
YAKXS 4x95 mm²
Dł. 150 m, ΔU%<1,50%

YAKXS 4x95 mm²
Dł. 135 m, ΔU%<1,50%

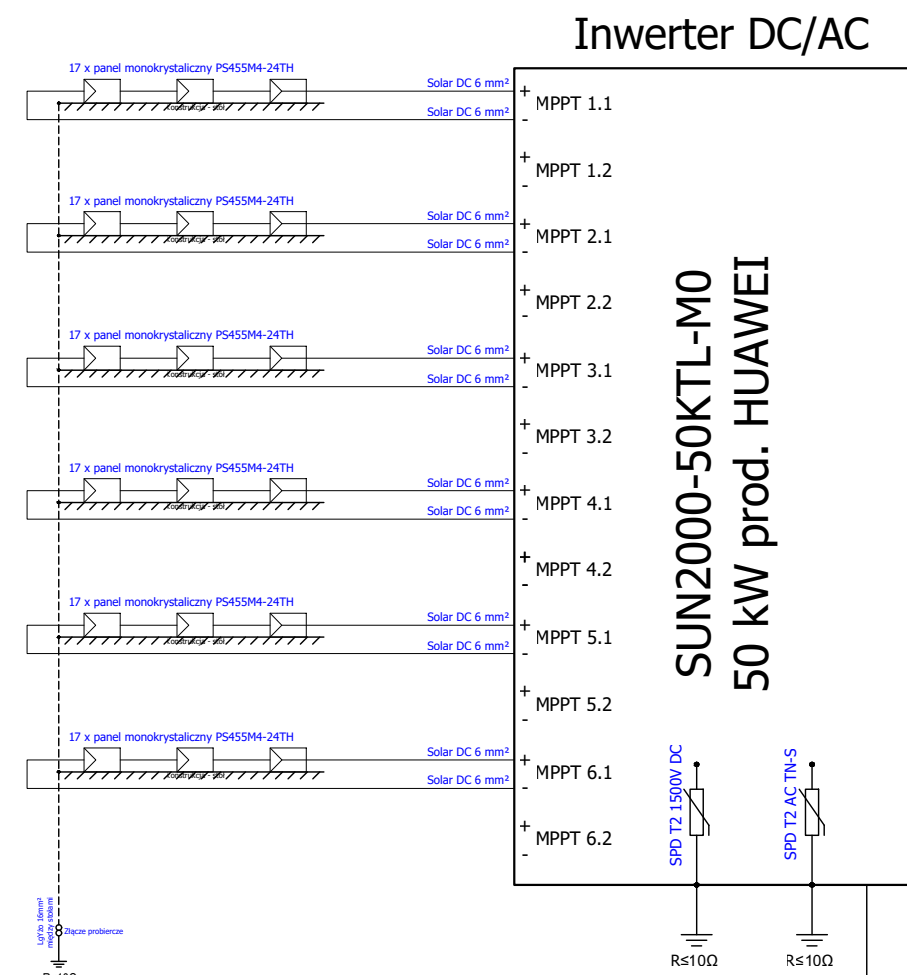
INWERTER F-4
(łącznie 108 paneli dla inwertera)



INWERTER F-5
(łącznie 112 paneli dla inwertera)



INWERTER F-6
(łącznie 102 panele dla inwertera)



YAKXS 4x95 mm²
Dł. 120 m, ΔU%<1,50%

YAKXS 4x95 mm²
Dł. 105 m, ΔU%<1,50%

YAKXS 4x95 mm²
Dł. 90 m, ΔU%<1,50%

Jednostka projektowa: New idea Radosław Goliat Gronostajowa 18, 61-065 Poznań		Projektował: mgr inż. Radosław Goliat Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POD/E/19
Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Spółdzielcza 12, 64-100 Leszno		
Nazwa zadania: Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno		Sprawdził: mgr inż. Robert Woźniak Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0381/POD/E/13
Stadium projektu: PROJEKT WYKONAWCZY		
Nazwa rysunku: Schemat połączeń inwerterów z panelami oraz rozdzielnią RnN AC 400 V.		Data opracowania: 14-09-2023
Skala: -----	Symbol obiektu: NI_0030	Rysunek numer: A3-108
		Rewizja: -----

OŚWIADCZENIE


Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity, Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.)

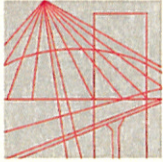
OŚWIADCZAM

że projekt TECHNICZNY

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 0,3003 MWp PV MPEC wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na terenie MPEC sp. z o.o. działki: 489/57 ark. 117, obręb: Gronowo, gmina: Miasto Leszno

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Projekt został wykonany zgodnie z umową i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Specjalność:	Projektant:	Podpis:
Elektryczna, Zagospodarowanie terenu,	mgr inż. Radosław Goliat <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0488/POOE/19</i>	14.09.2023 r. 



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-463/2019

Poznań, dnia 17 grudnia 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1117) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3, 4, 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Radosław Goliat

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 23 października 1981 r. Ostrowiec Świętokrzyski
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0488/POOE/19

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2018 r. poz. 2096 z późn. zm.) zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Radosław Goliat jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

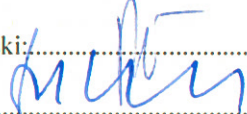
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie art. 15a ust 1 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:..... 

Członek Komisji – dr hab. inż. Andrzej Barczyński:..... 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:..... 

Otrzymują:

1. Pan Radosław Goliat
61-065 Poznań, ul. Gronostajowa 18
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-V7G-LZ7-X61 *

Pan Radosław Goliat o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0056/20

adres zamieszkania ul. Gronostajowa 18, 61-065 Poznań

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

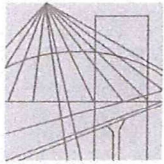
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-22 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-0054-11/2013

Poznań, dnia 17 grudnia 2013 r.

DECYZJA

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

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje**

**Pan
Robert Woźniak**

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 20 lutego 1977 r. w Turku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0391/POOE/13

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

UZASADNIENIE

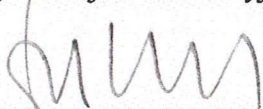
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



**Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**


dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Robert Woźniak jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego 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.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński.....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:.....

Otrzymują:

1. Pan Robert Woźniak
61-389 Poznań, os. Rzeczypospolitej 105/5
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-VK9-8A6-LHW *

Pan Robert Woźniak o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0067/14

adres zamieszkania os. Rusa 117/6, 61-245 Poznań

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-16 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

TWINPLUS MODULE SERIES

WYSOKOWYDAJNY MONO-PERC M4-9B-R

435-455W



WYJĄTKOWA WYDAJNOŚĆ

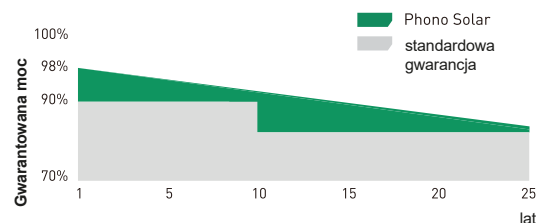
- Konkurencyjna wydajność w wysokiej temperaturze z niższym współczynnikiem temperaturowym
- Zmniejszona strata mocy na łączeniach między ogniwami
- Lepsza wydajność przy zaciemieniu
- Obniżona nominalna temperatura pracy ogniw do 43±2°C
- Wyższa moc dzięki multi-busbarowym ogniwom w technologii half-cut

JAKOŚĆ GODNA ZAUFANIA

- Gwarantowana tolerancja 0~+5W mocy zapewnia solidny uzysk mocy
- Maksymalne obciążenie przedniej strony 5400 Pa, tylnej 2400 Pa
- Obniżone ryzyko powstawania hot spotów oraz niższe natężenie prądu dzięki optymalizacji designu elektrycznego

ODPORNOŚĆ NA PID

- Wiodący w branży proces produkcji ogniw oraz projekt elektryczny zapewniają wysoką odporność na efekt PID



15 lat gwarancji produktowej | 25 lat gwarancji liniowej

CERTYFIKACJA SYSTEMU ZARZĄDZANIA

IEC 61215, IEC 61730

ISO 9001:2015 / System zarządzania jakością

ISO 14001:2015 / System dla środowiskowego systemu zarządzania

OHSAS 18001:2007 / Międzynarodowe standardy bezpieczeństwa i higieny pracy

IEC TS 62941: 2016 Nazemne systemy fotowoltaiczne (PV) – wytyczne dotyczące zwiększonego zaufania do kwalifikacji projektu i zatwierdzenia typu modułu PV



Bloomberg Tier1
NEW ENERGY FINANCE



PARAMETRY ELEKTRYCZNE

Model	PS435M4-24/TH		PS440M4-24/TH		PS445M4-24/TH		PS450M4-24/TH		PS455M4-24/TH	
	PS435M4H-24/TH		PS440M4H-24/TH		PS445M4H-24/TH		PS450M4H-24/TH		PS455M4H-24/TH	
Typ ogniwa	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmpp)	435	322	440	325	445	329	450	333	455	336
Natężenie prądu (Imp)	10.66	8.61	10.73	8.67	10.80	8.73	10.87	8.78	10.94	8.84
Napięcie (Vmpp)	40.81	37.33	41.01	37.51	41.21	37.70	41.40	37.87	41.60	38.05
Prąd obwodu zamkniętego (Isc)	11.13	8.99	11.21	9.06	11.29	9.12	11.38	9.20	11.47	9.27
Napięcie obwodu otwartego (Voc)	48.85	44.69	48.98	44.81	49.11	44.93	49.24	45.04	49.37	45.16
Wydajność modułu (%)	19.89		20.12		20.35		20.58		20.80	

STC (Standardowe Waunki Testowania): Natężenie napromieniowania 1000W/m², AM 1.5, temperatura ogniwa 25°C

NOCT (Nominalna temperatura pracy ogniwa): Natężenie napromieniowania 800W/m², AM 1.5, temperatura otoczenia 20°C, wiatr 1 m/S

PARAMETRY MECHANICZNE

Typ ogniwa	Monokrystaliczne 166 x 83 mm
Wymiary	Długość: 2103 mm
	Szerokość: 1040 mm
	Wysokość: 35 mm
Waga	25,0 kg
Szkło	3,2 mm hartowane szkło
Rama	Aluminium anodyzowane
Przewody	4mm ² (IEC), Długość 1250 mm
Skrzynka przyłączeniowa	IP 68

WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATUROWE

Temperaturowy współczynnik napięcia	-0.30%/°C
Temperaturowy współczynnik prądu	+0.05%/°C
Temperaturowy współczynnik mocy	-0.38%/°C
Tolerancja mocy	0~+5W
NOCT	43±2°C

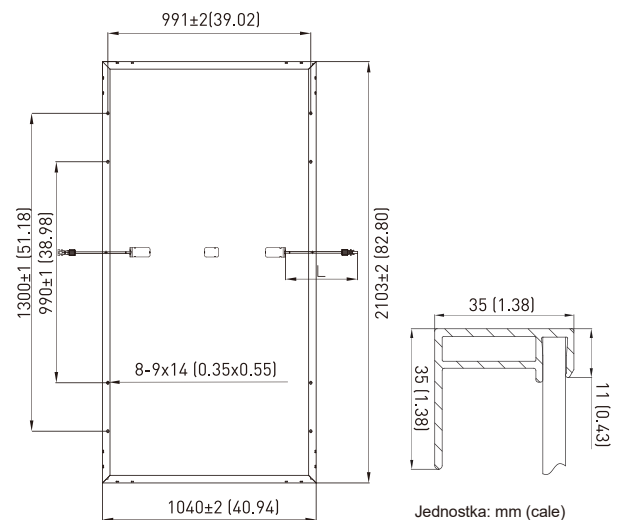
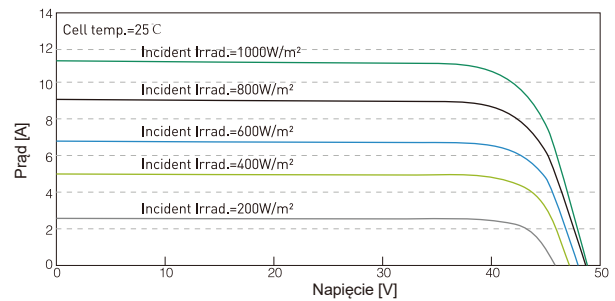
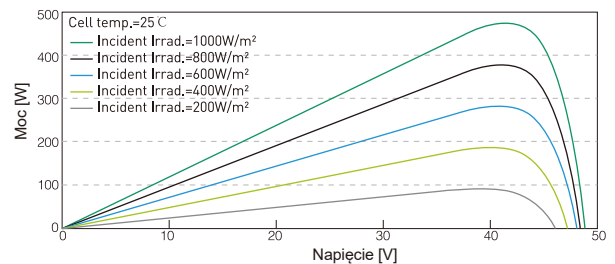
WARTOŚCI GRANICZNE

Temperatura pracy	-40 do +85°C
Wytrzymałość na grad przy 80km/h	Do 25mm średnicy
Maksymalne obciążenie z przodu	Do 5400Pa
Maksymalne obciążenie z tyłu	2400Pa
Maks. zabezpieczenie przeciwłężeniowe	20A
Klasa ochronności	II
Klasa ogniowa (IEC61730)	C
Klasa ogniowa (UL 1703)	Typ 1
Maks. napięcie systemu	DC 1000V/1500V

PAKOWANIE

Kontener	20' GP	40' HQ
Szt / kontener	255	682

PARAMETRY Elektryczne



Inteligentny falownik łańcuchowy

SUN2000-50KTL-M0



Inteligentny

- 12-łańcuchowy inteligentny monitoring i szybkie wykrywanie i usuwanie problemów
- Obsługa systemu komunikacji w sieci energetycznej (PLC)
- Obsługa inteligentnej krzywej diagnostyki String I-V

Wydajny

- Maks. wydajność 98,9%, Wydajność europejska 98,7%
- 6 regulatorów ładowania MPPT do elastycznego dopasowania do różnych układów

Bezpieczny

- Zintegrowane odłączenie stałoprądowe, bezpieczny i wygodny do konserwacji
- Wbudowany zespół monitoringu prądu (RCMU)
- Konstrukcja bez bezpieczników

Niezawodny

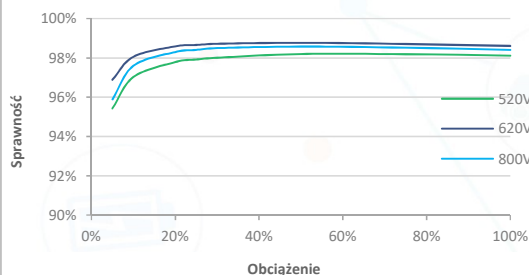
- Technologia chłodzenia naturalnego
- Klasa ochrony IP65
- Ochronniki przepięciowe typu II zarówno dla prądu stałego jak i przemiennego

Inteligentny falownik łańcuchowy(SUN2000-50KTL-M0)

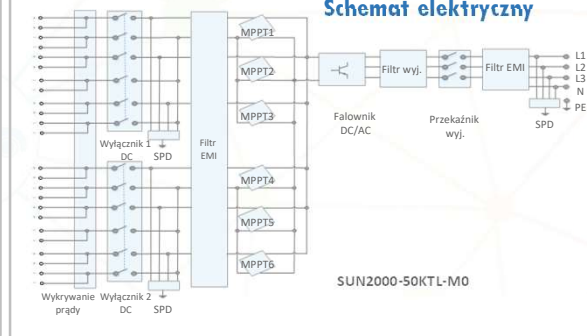


Specyfikacja techniczna	SUN2000-50KTL-M0
	Sprawność
Maks. sprawność	98.7%
Sprawność europejska	98.5%
	Wejście
Maks. napięcie wejściowe	1,100 V
Maks. prąd na MPPT	22 A
Maks. prąd zwarcowy na MPPT	30 A
Napięcie rozruchowe	200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT	200 V ~ 1,000 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V
Maks. liczba wejść	12
Liczba trackerów MPP	6
	Wyjście
Moc znamionowa czynna prądu przemiennego	50,000 W
Maks. moc pozorna prądu przemiennego	55,000 VA
Maks. moc czynna prądu przemiennego (cosφ=1)	55,000 W
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, domyślnie 3W + N + PE; 3W + PE opcjonalne ustawienia
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz
Znamionowy prąd wyjściowy	76 A @380 V / 72.2 A @400 V
Maks. prąd wyjściowy	83.6 A @380 V / 79.4 A @400 V
Regulowany współczynnik mocy	0.8 LG ... 0.8 LD
Maks. całkowite zniekształcenie harmoniczne	< 3%
	Stopień ochrony
Wejściowe urządzenie odłączające	Tak
Ochrona przed niepotrzebnym zasilaniem sieci.	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Ochrona przed odwróceniem biegunowości DC	Tak
Monitoring błędów łańcucha PV	Tak
Ochronniki przepięciowe DC	TYP II
Ochronniki przepięciowe AC	TYP II
Detekcja izolacji	Tak
Zespół wykrywania prądu różnicowego	Tak
	Komunikacja
Wyświetlacz	Diody wskaźnikowe LED, Bluetooth + APP
RS485	Tak
USB	Tak
PLC	Tak
	Ogólnie
Wymiary (S x W x G)	1,075 x 555 x 300 mm (42.3 x 21.9 x 11.8 cala)
Waga (z płytą montażową)	74 kg (163.1 lb.)
Przedział temperatury roboczej	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Chłodzenie	Konwekcja naturalna
Maks. robocza wysokość nad poziomem morza	4,000 m (13,123 ft.)
Wilgotność względna	0 ~ 100%
Złącze DC	Amphenol Helios H4
Złącze AC	Wodoszczelne złącze PG + złącze OT/ zacisk
Klasa ochrony	IP65
Topologia	Bez transformatora
	Standardowa zgodność(więcej na żądanie)
Certyfikaty	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 62910, IEC 60068, IEC 61683
Normy techniczne dla sieci	IEC 61727, G59/3, AS/NZS 4777.2, EN50438, VDE4105/0126

Wykres sprawności



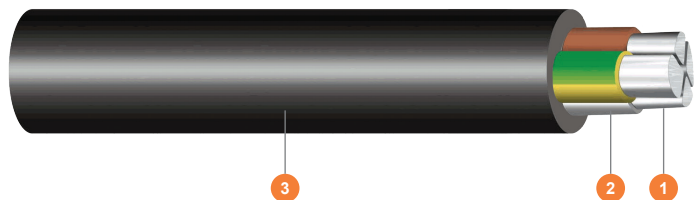
Schemat elektryczny



Tekst i rysunki odzwierciedlają aktualny stan techniki w momencie drukowania. Podlega zmianom technicznym. Z zastrzeżeniem błędów i pominięć. Huawei nie ponosi żadnej odpowiedzialności za błędy drukarskie. Więcej informacji można uzyskać na stronie internetowej solar.huawei.com. Wersja nr: 01-201711 No.:01-(201812)

Kable elektroenergetyczne z izolacją XLPE

Power cables with XLPE insulation



Norma

IEC - 60502-1:2004

Standard

Konstrukcja

Construction

1 Żyłą przewodzącą aluminiową
Aluminium conductor

2 Izolacja XLPE
XLPE insulation

3 Opona PVC
PVC outer sheath

Zastosowanie

Application

Kable przeznaczone do układania na stałe, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, bezpośrednio w ziemi i w obudowach betonowych, odporne na promieniowanie UV. Niniejsze wyroby mogą być instalowane wyłącznie przez osoby posiadające niezbędne wykształcenie i uprawnienia w zakresie prac elektroinstalacyjnych. Konstrukcja tych wyrobów jest zgodna ze wskazanymi normami przedmiotowymi. W trakcie prac instalacyjnych wymagane jest stosowanie się do obowiązujących przepisów w tym zakresie.

Cables are designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete, UV resistant. Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

Właściwości

Properties

Napięcie znamionowe <i>Rated voltage</i>	0,6/1 kV	Kolor powłoki zewnętrznej <i>Colour of sheath</i>	czarny <i>black</i>
Napięcie próby <i>Test voltage</i>	4 kV	Odporność na rozprzestrzenianie płomienia - konfiguracja pojedynczy przewód <i>Self-extinguishing of a single cable</i>	IEC 60332-1
Najwyższa dopuszczalna temp. żyły przewodzącej <i>Max. conductor temperature</i>	+90 °C	Reakcja na ogień wg CPR <i>CPR class</i>	E _{ca}
Najwyższa dopuszczalna temp. żyły przewodzącej w warunkach zwarcia <i>Max. short-circuit temperature</i>	+250 °C	Min. promień gięcia <i>Min. bending radius</i>	15d (średnica kabla) <i>15d (cable diameter)</i>
Temperatura pracy - zakres <i>Temperature range for handling</i>	od -35 do +90 °C <i>-35 up to +90 °C</i>	Certyfikat <i>Certificate</i>	BBJ SEP „B”
Najniższa dopuszczalna temp. układania kabli <i>Min. temperature for laying and manipulation</i>	-5 °C	Zgodność z dyrektywą RoHS <i>RoHS</i>	tak <i>yes</i>
Najniższa dopuszczalna temp. przechowywania kabli <i>Min. storage temperature</i>	-35 °C	Zgodność z dyrektywą REACH <i>REACH</i>	tak <i>yes</i>
Kolory izolacji (barwna identyfikacja żył) <i>Colour of insulation</i>	HD 308 S2	Opakowania <i>Packaging</i>	bębny <i>cable drums</i>

Dane techniczne

Technical data

Liczba i przekrój znamionowy żył <i>No. of cores and cross-section</i>	Kształt / konstrukcja żyty przewodzącej <i>Shape of conductor</i>	Grubość znamionowa izolacji <i>Nominal insulation thickness</i>	Grubość znamionowa opony <i>Nominal sheath thickness</i>	Średnica zewnętrzna kabla - wartość obliczeniowa <i>Outer diameter approx.</i>	Orientacyjna masa kabla o długości 1km <i>Cable mass approx.</i>
mm ²		mm	mm	mm	kg/km
1x25	RE	0,9	1,4	11	154
1x35	RE	0,9	1,4	12	190
1x50	RMC	1,0	1,4	14	244
1x70	RMC	1,1	1,4	16	324
1x95	RMC	1,1	1,5	17	419
1x120	RMC	1,2	1,5	19	506
1x150	RMC	1,4	1,6	21	628
1x185	RMC	1,6	1,7	24	778
1x240	RMC	1,7	1,8	26	983
1x300	RMC	1,8	1,9	29	1200
1x400	RMC	2,0	2,0	32	1512
1x500	RMC	2,2	2,1	36	1898
1x630	RMC	2,4	2,3	41	2412
4x10	RE	0,7	1,8	17	382
4x16	RE	0,7	1,8	20	517
4x16	RMC	0,7	1,8	20	533
4x25	RE	0,9	1,8	24	707
4x25	RMC	0,9	1,8	24	793
4x25	SE	0,9	1,8	20	536
4x35	RE	0,9	1,8	26	879
4x35	SE	0,9	1,8	22	666
4x35	SM	0,9	1,8	24	716
4x50	SE	1,0	1,8	25	856
4x50	SM	1,0	1,8	27	916
4x70	SE	1,1	1,9	29	1161

Dane techniczne

Technical data

Liczba i przekrój znamionowy żył <i>No. of cores and cross-section</i>	Kształt / konstrukcja żyty przewodzącej <i>Shape of conductor</i>	Grubość znamionowa izolacji <i>Nominal insulation thickness</i>	Grubość znamionowa opony <i>Nominal sheath thickness</i>	Średnica zewnętrzna kabla - wartość obliczeniowa <i>Outer diameter approx.</i>	Orientacyjna masa kabla o długości 1km <i>Cable mass approx.</i>
mm ²		mm	mm	mm	kg/km
4x70	SM	1,1	1,9	31	1233
4x95	SE	1,1	2,0	32	1523
4x95	SM	1,1	2,1	35	1625
4x120	SE	1,2	2,1	36	1882
4x120	SM	1,2	2,2	38	1993
4x150	SE	1,4	2,2	40	2287
4x150	SM	1,4	2,3	43	2447
4x185	SE	1,6	2,4	45	2862
4x185	SM	1,6	2,5	48	3034
4x240	SE	1,7	2,6	50	3626
4x240	SM	1,7	2,7	54	3872
5x10	RE	0,7	1,8	19	446
5x16	RE	0,7	1,8	22	609
5x16	RMC	0,7	1,8	22	627
5x25	RE	0,9	1,8	26	893
5x35	RE	0,9	1,9	29	1126
5x50	SM	1,0	1,9	30	1184
5x70	SM	1,1	2,1	36	1627
5x95	SM	1,1	2,2	39	2066
5x120	SM	1,2	2,4	44	2578

Parametry elektryczne

Electrical parameters

Liczba i przekrój znamionowy żył <i>No. of cores and cross-section</i>	Max. rezystancja żył w temp. 20 °C <i>Effective resistance of conductor</i>	Stała czasowa nagrzewania żyły <i>Time heating constant</i>	Indukcyjność <i>Inductivity</i>	Prąd zwarciovowy 1-sekundowy <i>Short circuit current-equiv.</i>	Obciążalność prądowa kabla ułożonego w powietrzu <i>Current carrying cap. in air</i>	Obciążalność prądowa kabla ułożonego w ziemi <i>Current carrying cap. in ground</i>	Dopuszczalna siła ciągnięcia podczas instalacji <i>Max. permitted pulling force during installation</i>
mm ²	Ω/km	s	mH/km	kA	A	A	N
1x25	1,20	131	0,309	2,364	138	187	750
1x35	0,868	170	0,295	3,309	169	225	1050
1x50	0,641	227	0,281	4,728	209	270	1500
1x70	0,443	277	0,271	6,619	265	334	2100
1x95	0,320	338	0,264	8,983	326	400	2850
1x120	0,253	399	0,260	11,346	379	456	3600
1x150	0,206	471	0,259	14,183	436	511	4500
1x185	0,164	529	0,257	17,492	507	580	5550
1x240	0,125	626	0,253	22,693	605	674	7200
1x300	0,100	728	0,250	28,366	701	767	9000
1x400	0,0778	933	0,246	37,821	826	877	12000
1x500	0,0605	1061	0,243	47,276	968	1007	15000
1x630	0,0469	1184	0,239	59,568	1155	1172	18900
4x10	3,08	112	0,279	0,946	60	74	1200
4x16	1,91	157	0,265	1,513	81	96	1920
4x16	1,91	153	0,263	1,513	81	97	1920
4x25	1,20	208	0,267	2,364	109	126	3000
4x25	1,20	205	0,265	2,364	110	126	3000
4x25	1,20	228	0,242	2,364	104	123	3000
4x35	0,868	271	0,259	3,309	134	150	4200
4x35	0,868	299	0,234	3,309	128	147	4200
4x35	0,868	286	0,231	3,309	131	149	4200
4x50	0,641	409	0,226	4,728	156	175	6000
4x50	0,641	389	0,228	4,728	160	177	6000
4x70	0,443	498	0,227	6,619	198	215	8400

Parametry elektryczne

Electrical parameters

Liczba i przekrój znamionowy żył <i>No. of cores and cross-section</i>	Max. rezystancja żył w temp. 20 °C <i>Effective resistance of conductor</i>	Stała czasowa nagrzewania żyły <i>Time heating constant</i>	Indukcyjność <i>Inductivity</i>	Prąd zwarciovowy 1-sekundowy <i>Short circuit current-equiv.</i>	Obciążalność prądowa kabla ułożonego w powietrzu <i>Current carrying cap. in air</i>	Obciążalność prądowa kabla ułożonego w ziemi <i>Current carrying cap. in ground</i>	Dopuszczalna siła ciągnięcia podczas instalacji <i>Max. permitted pulling force during installation</i>
mm ²	Ω/km	s	mH/km	kA	A	A	N
4x70	0,443	476	0,224	6,619	202	217	8400
4x95	0,320	610	0,220	8,983	243	256	11400
4x95	0,320	578	0,217	8,983	249	258	11400
4x120	0,253	709	0,217	11,346	284	292	14400
4x120	0,253	683	0,215	11,346	290	294	14400
4x150	0,206	847	0,219	14,183	325	327	18000
4x150	0,206	800	0,216	14,183	335	330	18000
4x185	0,164	953	0,218	17,492	378	370	22200
4x185	0,164	908	0,215	17,492	387	373	22200
4x240	0,125	1146	0,213	22,693	447	426	28800
4x240	0,125	1085	0,209	22,693	460	430	28800
5x10	3,08	105	0,288	0,946	62	75	1500
5x16	1,91	146	0,275	1,513	84	98	2400
5x16	1,91	142	0,272	1,513	85	99	2400
5x25	1,20	193	0,276	2,364	113	127	3750
5x35	0,868	251	0,268	3,309	139	152	5250
5x50	0,641	353	0,234	4,728	168	180	7500
5x70	0,443	423	0,228	6,619	215	221	10500
5x95	0,320	530	0,221	8,983	260	262	14250
5x120	0,253	617	0,218	11,346	305	299	18000



SFEH

Głowica termokurczliwa wewnętrzna

do kabli i przewodów nieopancerzonych o izolacji i powłoce wytłaczanej

Do zakańczania kabli niskiego napięcia, typu Y(A)KY, Y(A)KXS, N(A)YY, N(A)Y2Y.

Właściwości

- Wysokie wartości izolacji elektrycznej
- Wodoszczelność
- Wolne od halogenów
- Wolne od silikonów
- Wysoka wytrzymałość mechaniczna
- Odporne na promieniowanie UV, alkalia gruntowe i czynniki chemiczne
- Szeroki zakres przekrojów
- Nieograniczony czas magazynowania

Zastosowanie

- Wnętrzowe
- Kable 4-żyłowe o izolacji i powłoce wytłaczanej

Poziom napięcia

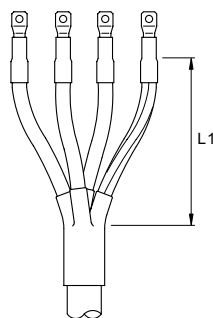
- U_o/U_m 0.6/1 (1.2) kV

Zgodność

- EN 50393




Wymiary



L1 - do samodzielnego określenia

Zawartość opakowania

Rury uszczelniające, palczatka, chusteczka czyszcząca, płótno ścierne, instrukcja montażu

Kabel o izolacji wytłaczanej		
Nieopancerzony		
 4x		
Typ	Przekrój żyły kabla mm ²	Nr kat.
4-35	4 - 35	427206
35-70	35 - 70	427207
SFEH4 70-150	70 - 150	427208
120-240	120 - 240	427209

Zestawy nie zawierają końcówek kablowych, które należy zamawiać oddzielnie.



BEDNARKA OCYNKOWANA OGNIOWO

PN-EN 62561-2

ZASTOSOWANIE: ZWODY I PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE

<i>Szerokość</i>	mm	20	20	20	25	25	30
<i>Grubość</i>	mm	2,5	3,0	4,0	2,5	3,0	2,5
<i>Przekrój</i>	mm ²	50	60	80	62,5	75	75
<i>Materiał wsadowy</i>		DD11 S235KR	DD11 S235KR	DD11 S235KR	DD11 S235KR	DD11 S235KR	DD11 S235KR
<i>Waga kręgu</i>	kg	50	50	50	50	50	50
<i>Długość bednarki w kręgu</i>	m	128	106	80	102	85	85

PN-EN 62561-2

ZASTOSOWANIE: UZIOMY

<i>Szerokość</i>	mm	25	30	30	30	40	40	40	50	50
<i>Grubość</i>	mm	4,0	3,0	3,5	4,0	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0
<i>Przekrój</i>	mm ²	100	90	105	120	120	160	200	150	200
<i>Materiał wsadowy</i>		DD11 S235JR	DD11 S235JR	DD11 S235JR	DD11 S235JR	DD11 S235JR	DD11 S235JR	DD11 S235JR	DD11 S235JR	DD11 S235JR
<i>Waga kręgu</i>	kg	50	50	50	50	50	50	50	50	50
<i>Długość kręgu</i>	m	64	70	60	53	53	40	32	42	31

Siedziba spółki:
Tiga-Cynk Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 261
59-220 Legnica

Zakład produkcyjny:
ul. Fabryczna 3
67-320 Małomice

Kontakt:
tel. 601 615 841
email: biuro@tiga-cynk.pl

NORMY	ZASTOSOWANIE
PN-EN 10111	Blachy i taśmy ze stali niskowęglowych walcowane na gorąco w sposób ciągły, przeznaczone do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
PN-EN 10051	Taśmy, blachy grube i blachy cienkie walcowane na gorąco w sposób ciągły cięte z taśm szerokich ze stali niestopowych i stopowych – Tolerancje wymiarów i kształtu.
PN-EN 62561-2	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) – Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
PN-EN 10346	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10143	Blachy i taśmy stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły – Tolerancje wymiarów i kształtu.
PN-EN ISO 1460	Powłoki metalowe – Powłoki cynkowe zanurzeniowe na materiałach żelaznych – Oznaczenie masy jednostkowej metodą wagową.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli.

DANE TECHNICZNE	
POWŁOKA	Powłoka cynku zgodnie z normą PN-EN 62561-2
POWIERZCHNIA	- Powłoka cynku gładka, ciągła i bez odbarwień - Brzegi ocynkowane
KRĘGI	Standardowa waga kręgu: 50 kg (+0,5/-0kg); na indywidualne zamówienie od 20 kg do 50 kg (+0,5/- 0 kg)
PAKOWANIE	Materiał dostarczany na paletach lub w wiązkach
OZNACZENIE	Każdy krąg posiada etykietę z danymi towaru
TOLERANCJA ILOŚCIOWA	Ze względu na charakter dostarczanych produktów, Tiga-Cynk Sp. z o.o. ma prawo do realizacji dostawy w tolerancji wagowej +/- 5% w stosunku do przyjętej w zamówieniu i potwierdzeniu zamówienia wagi nominalnej

Siedziba spółki:
Tiga-Cynk Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 261
59-220 Legnica

Zakład produkcyjny:
ul. Fabryczna 3
67-320 Małomice

Kontakt:
tel. 601 615 841
email: biuro@tiga-cynk.pl

Siedziba spółki:
Tiga-Cynk Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 261
59-220 Legnica

Zakład produkcyjny:
ul. Fabryczna 3
67-320 Małomice

Kontakt:
tel. 601 615 841
email: biuro@tiga-cynk.pl

LgY (H07V-K)

450/750 V



Przewody jednożyłowe bez powłoki z żyłą giętką, ogólnego zastosowania do układania na stałe, o izolacji polwinitowej.

Zalecane zastosowanie: stałe zabezpieczone połączenia wewnątrz urządzeń oraz wewnątrz lub na zewnątrz opraw oświetleniowych, nadaje się do układania w rurkach instalacyjnych zamontowanych na powierzchni lub w niej osadzonych, do obwodów sygnalizacyjnych lub sterowniczych.

Norma: PN-EN 50525-2-31:2011, PN-87/E-90054

Napięcie znamionowe: 450/750 V

Liczba i przekrój znamionowy żył: 1 x 1,5 ÷ 150 mm²

Kolor izolacji:

czarna, niebieska, brązowa, szara, pomarańczowa, czerwona, fioletowa, biała, **żółto-zielona** lub inna zgodna z zamówieniem klienta

Żyła: miedziana wielodrutowa, giętka, klasy 5, wg PN-EN 60228:2007

Izolacja: polwinit izolacyjny zwykły

Pakowanie: krążki o długości 100 metrów oraz inne formy - zgodne z życzeniami.

Dopuszczalne temperatury: wg PN-EN 50565-1:2014-11, PN-EN 50565-2:2014-11

- na powierzchni przewodu: max. 70°C,
- żył roboczych przy zwarceniu: max. 160°C,
- transport, montaż, przenoszenie: min. -5°C,
- składowanie: max. 40°C.

Dane techniczne: **LgY** (H07V-K) 450/750 V

Niższa i przekrój znamionowy żyły	Największa średnica znamionowa drutu w splocie	Znamionowa grubość izolacji	Przybliżona średnica zewnętrzna przewodu	Max oporność żyły w temp. 20°C	Min oporność izolacji w temp. 70°C	Przybliżona masa przewodu
szt. x mm ²	mm	mm	mm	Ω / km	mΩ x km	kg / km
450/750 V						
1x1,5	0,26	0,7	3,4	13,3	0,01	21
1x2,5	0,26	0,8	4,1	7,98	0,0095	31
1x4	0,31	0,8	4,8	4,95	0,0078	47
1x6	0,31	0,8	5,3	3,3	0,0068	70
1x10	0,41	1,0	6,8	1,91	0,0065	117
1x16	0,41	1,0	8,1	1,21	0,0053	173
1x25	0,41	1,2	10,2	0,78	0,0050	270
1x35	0,41	1,2	11,7	0,554	0,0043	366
1x50	0,41	1,4	13,9	0,386	0,0042	521
1x70	0,51	1,4	16,0	0,272	0,0036	721
1x95	0,51	1,6	18,2	0,206	0,0036	952
1x120	0,51	1,6	20,2	0,161	0,0032	1183
1x150	0,51	1,8	22,5	0,129	0,0032	1590



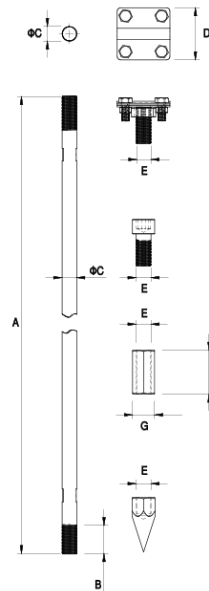
Elementy uziomu kompletnego

Nr katalogowy:
94210101

Typ:
42.10

Wersja materiałowa:
(OC) Stal ocynkowana
galwanicznie

Służą do wykonania uziomów pionowych (typu A, poprzez pogrążanie w ziemi prętów, połączonych ze sobą łącznikami (poprzez skręcanie), do momentu osiągnięcia rezystancji uziemienia nie większej niż 10 Ohm (dla instalacji odgromowych). Zestaw zawiera szpic oraz zacisk, do przyłączenia bednarki lub pręta uziemiającego. Wykorzystywany w infrastrukturach energetycznych, kolejowych oraz w budownictwie.



TYP	Rodzaj	A	B	C	D	E	F	G	Śruba
42.10	pręt uziomowy	1000	22,5	20	-	-	-	-	-





Struttura a terra fissa di supporto moduli fotovoltaici mono e doppio pannello verticale

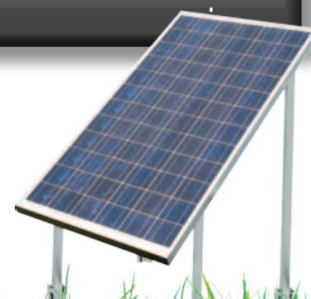
Gruntowe systemy montażowe dla fotowoltaiki dla pojedynczego i dwóch paneli w układzie wertykalnym



Disponibile nelle varianti a mono e doppio pannello con diverse inclinazioni
Dostępne wersje z jednym i dwoma panelami, z różnymi nachyleniami.

- ✓ Evita il calcestruzzo
- ✓ Nessuna tracciatura
- ✓ Non richiede attrezzature speciali
- ✓ Si installa in pochi minuti
- ✓ Tenuta immediata
- ✓ Resistente ed affidabile
- ✓ Smaltimento facile, economico e totale a fine vita impianto
- ✓ Applicabile in presenza di sassi e pietre
- ✓ Ideale in caso di cava o discarica bonificata

- ✓ Bez betonowego fundamentu
- ✓ Brak ruchomych części
- ✓ Bez żadnego specjalnego wyposażenia dodatkowego
- ✓ Prosty montaż w kilka minut
- ✓ Natychmiastowa gotowość i odporność
- ✓ Mocne i niezawodne
- ✓ Łatwo, ekonomicznie usuwalne
- ✓ Do stosowania w obecności kamieni
- ✓ Idealny do stosowania w przypadku zrekultywowanego terenu



BREVETTO INTERNAZIONALE

MIĘDZYNARODOWY PATENT



APPLICAZIONI

Installazione di moduli fotovoltaici con inclinazione predeterminata su superficie piana.

Applicabile anche in presenza massiccia di sassi o roccia viva. Sistema ideale per installazioni su cave o discariche bonificate grazie alla ridotta invasività della fondazione (profondità media 50 cm).

APLIKACJE

Montaż modułów fotowoltaicznych z zadanymi nachyleniami na płaskiej powierzchni. Również zastosowanie w przypadku dużej obecności kamieni lub żywej skały. Idealne rozwiązania dla instalacji na kamieniołomach lub rekultywowanych wysypiskach, dzięki zmniejszonej inwazyjności fundamentów (średnia głębokość 50 cm).



INSTALLAZIONE DELLA STRUTTURA IN POCHI MINUTI

(Per maggiori informazioni visitate la sezione dedicata sul nostro sito web).

- 1) Posizionare i supporti verticali con inclinazione predeterminata utilizzando gli appositi distanziali (è sufficiente la sola tracciatura del punto di partenza e di arrivo di ogni batteria).
- 2) Alloggiare i profili orizzontali per il supporto dei moduli all'interno delle staffe presenti sulla parte superiore dei supporti verticali e fissarli ad esse mediante l'applicazione di viti auto perforanti dopo aver inserito gli elementi per il fissaggio dei moduli ed opportunamente messo a bolla la struttura.
- 3) Concludere l'installazione della struttura conficcando nel terreno gli inserti di ancoraggio attraverso le apposite guide posizionate alla base dei supporti verticali, mediante l'impiego di un comune martello o di un martello elettropneumatico.

MONTAŻ KONSTRUKCJI W KILKA MINUT

(Więcej informacji można znaleźć w dedykowanej sekcji na naszej stronie internetowej).

- 1) Umieść wsporniki pionowe z ustalonymi nachyleniami za pomocą odpowiednie przekładki (wystarczy zaznaczyć punkt początkowy i docelowy każdego szyku).
- 2) Umieść profile poziome w wspornikach znajdujących się na górze pionu podeprzeć je i zamocować razem za pomocą wkrętów samowiercących po włożeniu elementów do mocowania modułów i sprawdzania prawidłowego położenia za pomocą poziomicy.
- 3) Kompletny montaż konstrukcji wbijanych wkładek do podłoża za pomocą prowadnic umieszczonych u podstawy wsporników pionowych za pomocą zwykłego młotka lub młotka pneumatycznego).

CERTIFICAZIONI

Disponibili su richiesta certificazioni su calcoli strutturali, sistema di fondazione, materiali impiegati e protezione superficiale.

CERTYFIKATY

Dostępne na życzenie certyfikaty dotyczące obliczeń konstrukcyjnych, systemów fundamentowych, zastosowane materiały i ochrona powierzchni.

Ideale sia per impianti di pochi Kilowatt che per centrali Multimegawatt

Idealny zarówno dla instalacji o mocy kilku KW jak i dla elektrowni MW



TREE SYSTEM
DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO

TreeSystem s.r.l.
Via Moraro 22, 35020, Pozzonovo (PD), Italy
Tel/fax +39 0429 773 082
info@treesystem.it - www.treesystem.it











