

PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA ELEKTRYCZNA I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

TEMAT OPRACOWANIA:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,57 kWp
--------------------	--

INWESTOR:	Gmina Brudzew Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew
-----------	---

ADRES INWESTYCJI:	Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew
-------------------	------------------------------------

Projekt wykonał:

Opracował:	Branża:	Imię Nazwisko:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. Marcin Banaś Upr. LOD/2761/PBE/15 spec. instalacyjna	
Projektant	Konstrukcyjno-Budowlana	mgr inż. Hubert Kotynia upr. LOD/2930/PbKb/16 spec. konstrukcyjno-budowlana zakres. konstrukcja	

Data opracowania: styczeń 2022r.

SPIS TREŚCI

1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	3
2.	CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA	5
3.	OPIS TECHNICZNY	11
3.1.	Podstawa opracowania	11
3.2.	Przedmiot opracowania	11
4.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA.....	12
5.	DOBÓR ELEMENTÓW WSKHODZĄCYCH W SKŁAD INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	12
5.1.	Moduły fotowoltaiczne	12
5.2.	Falownik fotowoltaiczny	12
5.3.	Konstrukcja wsporcza	12
5.4.	Okablowanie strony DC.....	13
5.5.	Okablowanie strony AC.....	13
6.	ZABEZPIECZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	13
6.1.	Zabezpieczenia podstawowe realizowane przez falownik:	13
6.2.	Zabezpieczenia dodatkowe:.....	14
6.3.	Zabezpieczenie przeciwpożarowe	14
6.4.	Ochrona przeciwporażeniowa	14
6.5.	Uziemienie instalacji	14
6.6.	Ochrona przepięciowa	14
7.	UKŁAD POMIAROWY.....	14
8.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	15
8.1.	Dobór kabli strona DC	15
8.2.	Dobór kabli oraz zabezpieczeń:	15
9.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	16
10.	PROCEDURA ODBIOROWA INSTALACJI.....	17
11.	WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.....	18
12.	UWAGI KOŃCOWE	19
13.	INFORMACJE ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM I OCHRONĄ ZDROWIA	19
14.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA I ZAŁĄCZNIKI	22
14.1.	E-01 Rozmieszczenie na konstrukcji wsporczej modułów instalacji fotowoltaicznej	22
14.2.	E-02 Rozmieszczenie infrastruktury towarzyszącej wewnątrz budynku	23
14.3.	E-03 Schemat elektryczny instalacji	24
14.4.	K-01 Konstrukcja wsporcza stalowa Moduł 2094x1038x35mm - Stal S350	25
14.5.	Z-01 Karty katalogowe inwerterów	26
14.6.	Z-02 Karty katalogowe falowników	28

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

TEMAT OPRACOWANIA:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,57 kWp
--------------------	--

INWESTOR:	Gmina Brudzew Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew
-----------	---

ADRES INWESTYCJI:	Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew
-------------------	------------------------------------

Niniejszym oświadczam, że przedmiotowy projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy **24,57 kWp** został wykonany zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, sztuki budowlanej oraz Polskimi Normami i jest kompletny z punktu widzenia celu.

Opracował:	Branża:	Imię Nazwisko:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. Marcin Banaś Upr. LOD/2761/PBE/15 spec. instalacyjna	

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

TEMAT OPRACOWANIA:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,57 kWp
--------------------	--

INWESTOR:	Gmina Brudzew Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew
-----------	---

ADRES INWESTYCJI:	Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew
-------------------	------------------------------------

Niniejszym oświadczam, że przedmiotowy projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy **24,57 kWp** został wykonany zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, sztuki budowlanej oraz Polskimi Normami i jest kompletny z punktu widzenia celu.

Opracował:	Branża:	Imię Nazwisko:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. Hubert Kotynia upr. LOD/2930/PbKb/16 spec. konstrukcyjno-budowlana zakres. konstrukcja	

2. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690
**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

Łódź, dnia 15 grudnia 2015 r.

OKK/5633/1400/15
sygn. akt. KK/D/7131/2761/15

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.*), oraz § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że**

Pan Marcin Banaś

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 31 grudnia 1978 r. w Kozienicach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/2761/PBE/15

**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

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Marcin Banaś jest upoważniony do:

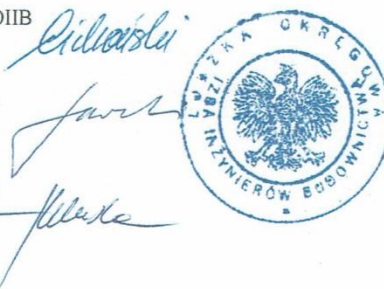
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 14 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

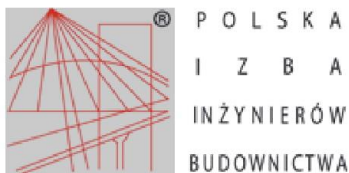
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Marcin Banaś
ul. Sikorskiego 12/14
97-200 Tomaszów Mazowiecki;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-C72-8NB-YBG *

Pan Marcin BANAŚ o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0004/16
adres zamieszkania m. Wola Klasztorna 31, 26-922 Wola Klasztorna
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-02-01 do 2022-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-04 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej 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.

Łódź, dnia 14 czerwca 2016 r.

OKK/2891/695/16
sygn. akt. KK/D/7131/2930/16

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2014 r., poz. 1946 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 290*), oraz § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan **Hubert Dominik Kotynia**

magister inżynier
kierunek budownictwo

urodzony dnia 27 grudnia 1985 r. w Tomaszowie Mazowieckim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny **LOD/2930/PBKb/16**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

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 odwrócie decyzji.

Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Hubert Kotynia jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

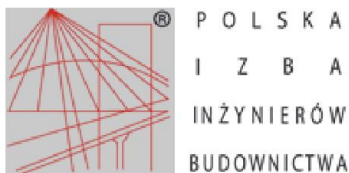
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Hubert Kotynia
ul. Jodłowa 7
97-216 Czerniewice;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-P79-RAR-HEG *

Pan Hubert KOTYNIA o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/0013/15
adres zamieszkania ul. Jodłowa 7, 97-216 Czerniewice
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-02-01 do 2022-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-21 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej 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.



3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt instalacji fotowoltaicznej, przyłączonej do istniejącej instalacji elektrycznej Inwestora. Opracowanie to zostaje sporządzone na podstawie:

- umowy z Inwestorem,
- wizji lokalnej,
- uzgodnień z Inwestorem,
- obowiązujących norm i przepisów,
- wytycznych projektowania instalacji fotowoltaicznych.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (dz. U. z 2019r. poz. 1186, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej 9Dz. U. z 2019r. poz. 1372, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2020r. poz. 215)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. – Prawo energetyczne (Dz.U. 2020 poz. 843)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2018r. poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U.poz. 1966).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2008r. zmieniające rozporządzeni w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. poz. 1005).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 r. poz. 1065).
- Instalacje elektryczne niskiego napięcia –Część 7-712:Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji, Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania – PN-HD 60364-7-712

3.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznej w systemie ON-GRID.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Dobór modułów fotowoltaicznych,
- Dobór inwertera fotowoltaicznego,
- Dobór okablowania strony DC i AC,
- Dobór zabezpieczeń strony DC i AC,
- Wpięcie do istniejącej instalacji elektrycznej budynku
- Ochronę przeciwporażeniową,
- Ochronę przeciwprzepięciową.

4. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie posadowiona na gruncie zlokalizowanym w miejscowości:

Ul. Turkowska 29, 62-720 Brudzew

Instalacja fotowoltaiczna ma za zadanie ograniczyć koszty związane z zakupem i dystrybucją energii elektrycznej, ponieważ produkowana energia będzie w pierwszej kolejności zużywana na potrzeby wewnętrzne obiektu. W przypadku nadprodukcji z instalacji fotowoltaicznej cała nieużyta energia zostanie oddana/sprzedana do zakładu energetycznego, natomiast w przypadku małej produkcji energii, brakująca energia zostanie pobrana z sieci. W przypadku zaniku napięcia w sieci lub też braku pojedynczej fazy, falownik automatycznie wyłączy się. Ponowne załączenie odbywa się w sposób automatyczny, po pojawieniu się napięcia w sieci.

5. DOBÓR ELEMENTÓW WSCHODZĄCYCH W SKŁAD INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

5.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne są to urządzenia elektryczne, w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną. Połączone szeregowo tworzą łańcuchy, z których energia elektryczna przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwerterów (falowników).

Typ, ilość i rodzaj falowników przedstawiono w zestawieniu materiałowym w punkcie nr 9.

5.2. Falownik fotowoltaiczny

Inwerter (przetwornica, falownik) jest to urządzenie elektroenergetyczne służące do przekształcania prądu stałego uzyskanego z modułów fotowoltaicznych na prąd zmienny sinusoidalny o parametrach sieci energetycznej, do której zostaje wpięty.

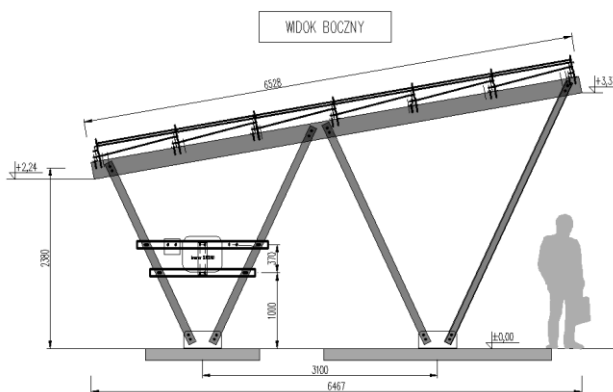
Montaż inwertera należy wykonać zgodnie z przeprowadzonym audytem i instrukcją montażu falownika dostarczoną przez producenta.

Typ, ilość i rodzaj modułów fotowoltaicznych przedstawiono w zestawieniu materiałowym w punkcie nr 9.

5.3. Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja wsporcza pod moduły PV wykonana będzie jako systemowe rozwiązanie dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych wykonane ze stali zabezpieczonej warstwą magnelis z profili zimnogiętych. Nie przewiduje się wykonania warstwy wodochronnej hydroizolacji.

Montaż konstrukcji należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu systemu montażowego producenta oraz zaleceń konstruktora posadowienie na blokach betonowych zapewniających wystarczającą stateczność i prace konstrukcji na obciążenia klimatyczne jak i stałe pochodzące od ciężaru własnego.

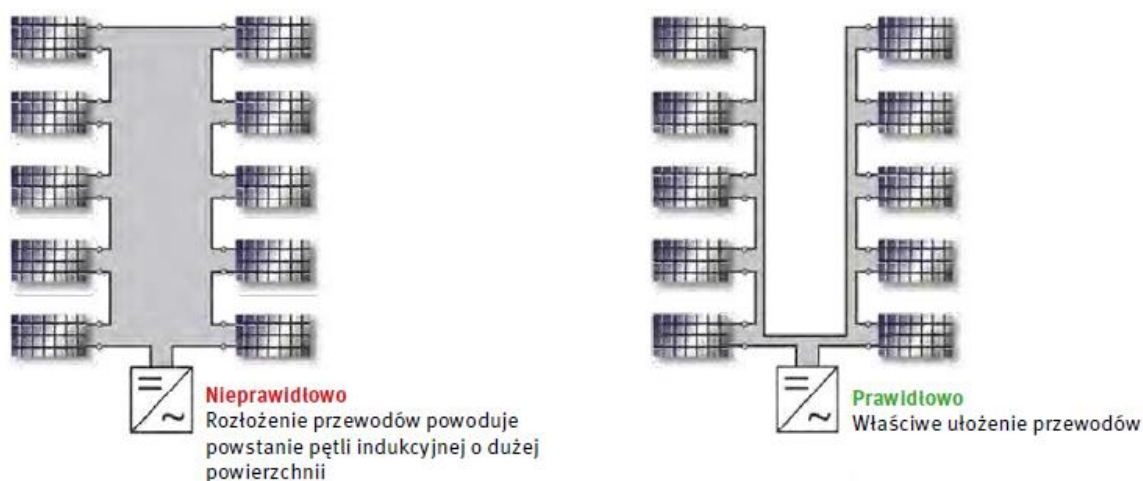


Rys. 1 Przykładowa wizualizacja montażu modułów fotowoltaicznych i falownika.

5.4. Okablowanie strony DC

Instalacja PV po stronie DC jest instalacją stałoprądową, prowadzoną dedykowanymi kablami solarnymi w podwójnej izolacji odpornych na promieniowanie UV. Należy zastosować kable o przekroju min. 4mm². Końcówki kabli DC łączyć dedykowanymi złączami (MC4, SunClix itp.), zapewniającymi wodoszczelność i odporność na promieniowanie UV. Nie dopuszcza się wzajemnego łączenia różnych typów złącz DC np. MC4-TS4! Do zaciskania złącz wykorzystać dedykowane zaciskarki.

Okablowanie modułów PV wykonać w sposób eliminujący pętlę indukcyjną zgodnie z zaleceniami wg. rysunku poniżej. Okablowanie pod panelami powinno być podwieszone opaskami (odporne na UV), kabel plus i minus prowadzić obok siebie w celu uniknięcia pętli indukcyjnej. Kable spod modułów prowadzić w peszlu (odpornym na UV). Zakazuje się łączenia kabli DC pomiędzy modułami PV, a rozdzielnicą DC. Połączenie należy wykonać z jednolitego odcinka kabla DC.



Rys. 2. Przykłady rozłożenia okablowania DC do modułów PV, należy wykonać okablowania wg. przykładu prawidłowego ułożenia przewodów dla uniknięcia pętli indukcyjnej.

5.5. Okablowanie strony AC

Projektowane okablowanie po stronie AC zaczyna się od inwertera fotowoltaicznego, a kończy w wydzielonym punkcie wpięcia do istniejącej instalacji elektrycznej budynku. Należy wykonać je zgodnie z załączonym schematem elektrycznym E-01 dołączonym do opracowania.

6. ZABEZPIECZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

6.1. Zabezpieczenia podstawowe realizowane przez falownik:

- zabezpieczenie od pracy wyspowej
- zabezpieczenie od pracy niepełnofazowej
- zabezpieczenie przed obniżeniem napięcia
- zabezpieczenie przed wzrostem napięcia
- zabezpieczenie przed wzrostem częstotliwości
- zabezpieczenie przed obniżeniem częstotliwości

6.2. Zabezpieczenia dodatkowe:

- zabezpieczenie nadprądowe – wyłączniki nadprądowe
- zabezpieczenie przepięciowe – ograniczniki przepięć

6.3. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Zastosowane przewody zarówno strony AC jak i DC będą wykonane w podwójnej izolacji. W przypadku gdy będzie zastosowany przewód w pojedynczej izolacji należy umieścić go w peszlu ochronnym bądź korytku kablowym chroniącym kabel przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Przewody od modułów fotowoltaicznych znajdować się będą w rurach osłonowych odpornych na promieniowanie UV. Opaski zaciskowe zapobiegać mają swobodnemu poruszaniu się przewodów.

6.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.
- Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC w instalacji Odbiorcy.

6.5. Uziemienie instalacji

Uziemieniu ochronnemu podlegają części metalowe, mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej.

6.6. Ochrona przepięciowa

Ochronę przepięciową oraz system połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami tj. PN-EN 62305-1:2011, PN-EN 62305-2:2011, PN-EN 62305-3:2011, PN-EN 62305-4:2011.

Do ochrony przeciwprzepięciowej urządzeń elektrycznych zaprojektowano system oparty na ogranicznikach przepięć typu T1 oraz T2. W przypadku niezachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych należy zastosować ograniczniki przepięć typu T1+T2. Natomiast jeżeli zachowane będą bezpieczne odstępy izolacyjne pomiędzy projektowaną instalacją PV, a projektowana instalacja PV znajduje się w obszarze chronionym należy zastosować ograniczniki przepięć typu T2.

7. UKŁAD POMIAROWY

Po zgłoszeniu do lokalnego zakładu energetycznego będzie wymieniony istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy poprzez zastosowanie licznika czterokwadrantowego (dwukierunkowego) zainstalowanego na koszt operatora sieci dystrybucyjnej.

8. OBLICZENIA TECHNICZNE

8.1. Dobór kabli strona DC

W przypadku okablowania DC, jeżeli długość trasy dla poszczególnego łańcucha nie przekracza 80m, to dla przewodu PV 4mm² maksymalny spadek napięcia nigdy nie przekracza dopuszczalnej wartości 2%.

W przypadku projektowanej instalacji fotowoltaicznej, każda z pętli okablowania stałoprądowego nie przekracza długości 80m.

$\Delta u_{DC\%} < 2\%$ - warunek jest spełniony

8.2. Dobór kabli oraz zabezpieczeń:

Dla odcinka pomiędzy inwerterem a R-AC1:

Dane:

$P_s = 22\text{kW}$; $\cos\varphi = 0,93$; $U_n = 0,4\text{kV}$

Obliczanie prądu obciążenia:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi} = \frac{22 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 10^3 \times 0,93} = 34,14\text{A}$$

Na podstawie obliczeniowego prądu obciążenia I_B , dobieram zabezpieczenie o prądzie znamionowym I_n ,
 $I_n = 40\text{A}$

Dobieram wyłącznik nadprądowy S-303 40A o charakterystyce B.

Obliczenia obciążalności przewodu:

Z tabeli obciążalności długotrwałej kabli odczytujemy, iż dla kabla YAKXs 5x16mm² $I_{dd} = 61\text{A}$

biorąc pod uwagę ułożenie kabla obliczamy współczynnik poprawkowy dopuszczalnej obciążalności prądowej dla wielu torów:

$k = 0,95$

Wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu

$$I_Z = k \times I_{dd} = 0,95 \times 61 = 57,95\text{A}$$

Warunki doboru przewodu:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 \times I_n}{1,45} = 40\text{A}$$

gdzie:

k_2 – jest to wartość współczynnika dla zabezpieczeń typu S-303, który jest równy 1,45

Warunki są spełnione.

Obliczenia spadków napięć

Przyjmujemy długość kabla YAKXs 4x16mm², $L = 60\text{m}$

$$\Delta u_{\%} = \frac{\sqrt{3} \times 100}{U_n} \times I_B \times (R \times \cos\varphi + X \times \sin\varphi) = 1,44\%$$

$$\Delta u_{1\%} = 1,48\% < 4\% - \text{warunek spełniony}$$

Kable oraz zabezpieczenia nadprądowe zostały prawidłowo dobrane.

9. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Materiał	Jed.	Ilość
Moduł monokrystaliczny LONGI SOLAR LR4-72HPH-455M o mocy 455Wp	szt.	54
Falownik 3-faz. Huawei SUN2000-20KTL	szt.	1
Konstrukcja wsporcza	kpl.	1
Rozdzielnia DC z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym typu 1+2	kpl.	1
Rozdzielnia R-AC1 z zabezpieczeniem nadprądowym oraz przeciwprzepięciowym typu 1+2	kpl.	1
Rozdzielnia R-AC2 z zabezpieczeniem nadprądowym oraz przeciwprzepięciowym typu 2	kpl.	1
YAKXs 5x16mm ²	mb.	65
Osprzęt (okablowanie, korytka kablowe, peszel)	kpl.	1

10. PROCEDURA ODBIOROWA INSTALACJI

W celu odbioru instalacji fotowoltaicznej, wykonać niezbędne próby rozruchowe i pomiary elektryczne zakończone pozytywnymi wynikami.

Wymagane próby rozruchowe:

- sprawdzenie polaryzacji okablowania DC,
- pomiar napięć w obwodach DC,
- pomiar napięć w obwodach AC
- konfiguracja falownika (ustawienie odpowiedniego kodeku sieci).

Wymagane pomiary elektryczne:

- badanie rezystancji izolacji kabli zasilających AC,
- badanie rezystancji uziemienia,
- badanie rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC,
- badanie impedancji pętli zwarcia.

Elementy instalacji fotowoltaicznej oznakować dedykowanymi naklejkami informacyjnymi w celu identyfikacji aparatów elektrycznych, zapewniając bezpieczną eksploatację oraz serwis. Protokół odbioru wraz pomiarami, schematem elektrycznym oraz instrukcją obsługi i eksploatacji systemu fotowoltaicznego pozostawić odbiorcy.

Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy niezwłocznie powiadomić powiatowe jednostki Państwowej Straży Pożarnej.

11. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

1) Charakterystyka zagrożenia pożarowego

1.1. Właściwości pożarowe wyrobów stanowiących elementy urządzeń fotowoltaicznych

Elementy urządzeń fotowoltaicznych powinny spełniać wymagania w zakresie nie rozprzestrzeniania ognia (NRO) lub równoważne.

1.2. Oddziaływanie potencjalnego pożaru urządzeń fotowoltaicznych na elementy obiektu budowlanego w kontekście właściwości pożarowych tych elementów

Zastosowane przewody zarówno strony AC jak i DC będą wykonane w podwójnej izolacji. W przypadku gdy będzie zastosowany przewód w pojedynczej izolacji należy umieścić go w peszlu ochronnym bądź korytku kablowym chroniącym kabel przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Przewody od modułów fotowoltaicznych znajdować się będą w rurach osłonowych odpornych na promieniowanie UV. Opaski zaciskowe zapobiegać mają swobodnemu poruszaniu się przewodów.

2) Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego fotowoltaicznej instalacji elektrycznej

2.1. Urządzenia fotowoltaiczne powinny być wyposażone w wymagane środki ochrony przed pożarem powodowanym przez urządzenia elektryczne (np. wskutek uszkodzenia izolacji oprzewodowania po stronie prądu stałego (DC), wystąpienia prądu zwarciovego lub oddziaływania cieplnego emitowanego przez urządzenia elektryczne). Zalecenia zawarto w PN-EN 61173:2002. Uziemienie instalacji oraz ochrona przeciwprzepięciowa zgodnie z punktem 6.

2.2. Należy zapewnić ochronę przed zagrożeniami pożarowymi wynikającymi ze sposobu prowadzenia oprzewodowania w budynku oraz klasy reakcji na ogień kabli (np. prowadzonych w obrębie dróg ewakuacyjnych).

2.3. Ochrona odgromowa urządzeń fotowoltaicznych powinna być zgodna z PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-3:2009 oraz PN-EN 62305-4:2009.

2.4. Przejścia instalacji fotowoltaicznej przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego lub przegrody o wymaganej klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60 wydzielające przeciwpożarowo „pomieszczenia zamknięte”, powinny zostać zabezpieczone ogniochronnie do klasy odporności ogniowej elementu, przez który są prowadzone.

3) Zapewnienie ograniczenia rozprzestrzenienia się ognia na obiekty sąsiednie

Należy zapewnić wymagane warunki usytuowania przedmiotowego obiektu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe.

4) Przygotowanie terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych:

4.1. W punkcie 13 oraz na załączonych schematach zawarto plan urządzenia fotowoltaicznego, przedstawiający:

- usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na gruncie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras oprzewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym oprzewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania innych, kluczowych elementów instalacji,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.
- obiekt zostanie oznaczony znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje

elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.

12. UWAGI KOŃCOWE

Materiały użyte do budowy instalacji fotowoltaicznych winny posiadać atesty i deklaracje zgodne z certyfikatami jakości.

Całość prac ujętych niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z wymaganiami stosownych ustaw, przepisów i norm technicznych oraz zasadami wiedzy technicznej. W szczególności należy zachować ostrożność pod względem BHP. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń podanych w instrukcjach obsługi DTR użytych urządzeń.

Niniejszy projekt techniczny w branży elektrycznej stanowi dokumentację techniczną przewidzianą do realizacji z zachowaniem Prawa Autorskiego (ustawa z dn. 04.02.1994 – Dz.U. nr 80 z 2000 r. poz. 904 i nr 1288 poz. 1402). Każde odstępstwo od projektu winno być uzgodnione z autorem niniejszego opracowania.

13. INFORMACJE ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM I OCHRONĄ ZDROWIA

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres robót:

- a) budowa instalacji fotowoltaicznej składającej się z następujących elementów:
 - konstrukcji wsporczej do montażu paneli fotowoltaicznych, posadowionych na gruncie
 - paneli fotowoltaicznych,
 - inwertera,
 - okablowania prądu stałego (DC) i przemiennego (AC)

Kolejność realizacji:

- a) wytyczenie lokalizacji urządzeń,
- b) posadowienie paneli,
- c) posadowienie inwertera i skrzynek przyłączeniowych,
- d) trasowanie i ułożenie okablowania,
- e) pomiary i próby odbiorcze, uruchomienie

Wykaz istniejących obiektów budowlanych: n/d

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

W trakcie wykonywania robót istnieje zagrożenie:

- a) stłuczeniem,
- b) skaleczeniem,
- c) porażeniem prądem elektrycznym,
- d) poparzeniem,
- e) upadkiem.

W trakcie wykonywania robót należy zwrócić szczególną uwagę na urządzenia pod napięciem.

Każdorazowo potwierdzić brak napięcia w podłączanych: inwerterach, ogniwach fotowoltaicznych, rozdzielnicach elektrycznych.

Zwraca się uwagę, że projektowane urządzenia w czasie pracy zasilane będą dwustronnie (rozdzielnica nN, inwertery DC/AC).

WSZYSTKIE PRACE PRZY INWERTERZE, MODUŁACH FOTOWOLTAICZNYCH, NALEŻY BEZWZGLĘDNIE WYKONYWAĆ ZGODNIE Z INSTRUKCJĄ INSTALACJI INWERTERA I MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH. INSTALACJA I KONSERWACJA URZĄDZEŃ ŚCIŚLE WEDŁUG PROCEDUR UJĘTYCH W ODPOWIEDNICH INSTRUKCJACH! NIEPRZESTRZEGANIE PROCEDUR GROZI ŚMIERTELNYM PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM RÓWNIEŻ OD STRONY DC (NAPIĘCIE DO 1kV).

Czynności przewidywane w trakcie budowy należy sklasyfikować względem ryzyka i zastosować przewidziane odpowiednimi przepisami zabezpieczenia.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać pracowników z zakresem stanowiskowym prac, wskazać miejsca występowania zagrożeń oraz dokonać szkolenia w zakresie BHP na stanowisku pracy i potwierdzić na piśmie przeprowadzenie szkolenia. Pracownicy zatrudnieni przy montażu powinni:

- a) posiadać aktualne badania lekarskie,
- b) posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne kategorii E, D (w zależności od rodzaju wykonywanych prac),
- c) posiadać zaświadczenie szkolenia okresowego BHP.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniającym bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Roboty montażowe muszą być wykonywane zgodnie z zasadami ustalonymi w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych, opublikowanych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz. U. 1999 nr 80 poz. 912). W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- a) poprawne przygotowanie, zabezpieczenie i oznakowanie miejsca pracy,
- b) wyłączenie urządzeń, przy których będą wykonywane prace z ruchu (pozbawienie napięcia),
- c) uniemożliwienie dokonania zmian środków ochrony i zabezpieczeń przez osoby nieupoważnione,
- d) wykonywanie prac przez co najmniej dwie osoby,
- e) zastosowanie narzędzi i sprzętu ochronnego, posiadającego aktualne świadectwa i oznaczenia prób okresowych w zakresie określonym w Polskich Normach i dokumentacji producenta,
- f) sprawdzenie stanu technicznego narzędzi pracy i sprzętu ochronnego bezpośrednio przed jego użyciem
- g) sprawdzenie poprawności wykonywania przerw izolacyjnych w obwodach wyłączanych spod napięcia
- h) zastosowanie zabezpieczeń przed przypadkowym załączeniem napięcia,
- i) sprawdzenie braku napięcia w wyłączonym obwodzie,

j) uziemienie wyłączanego obwodu.

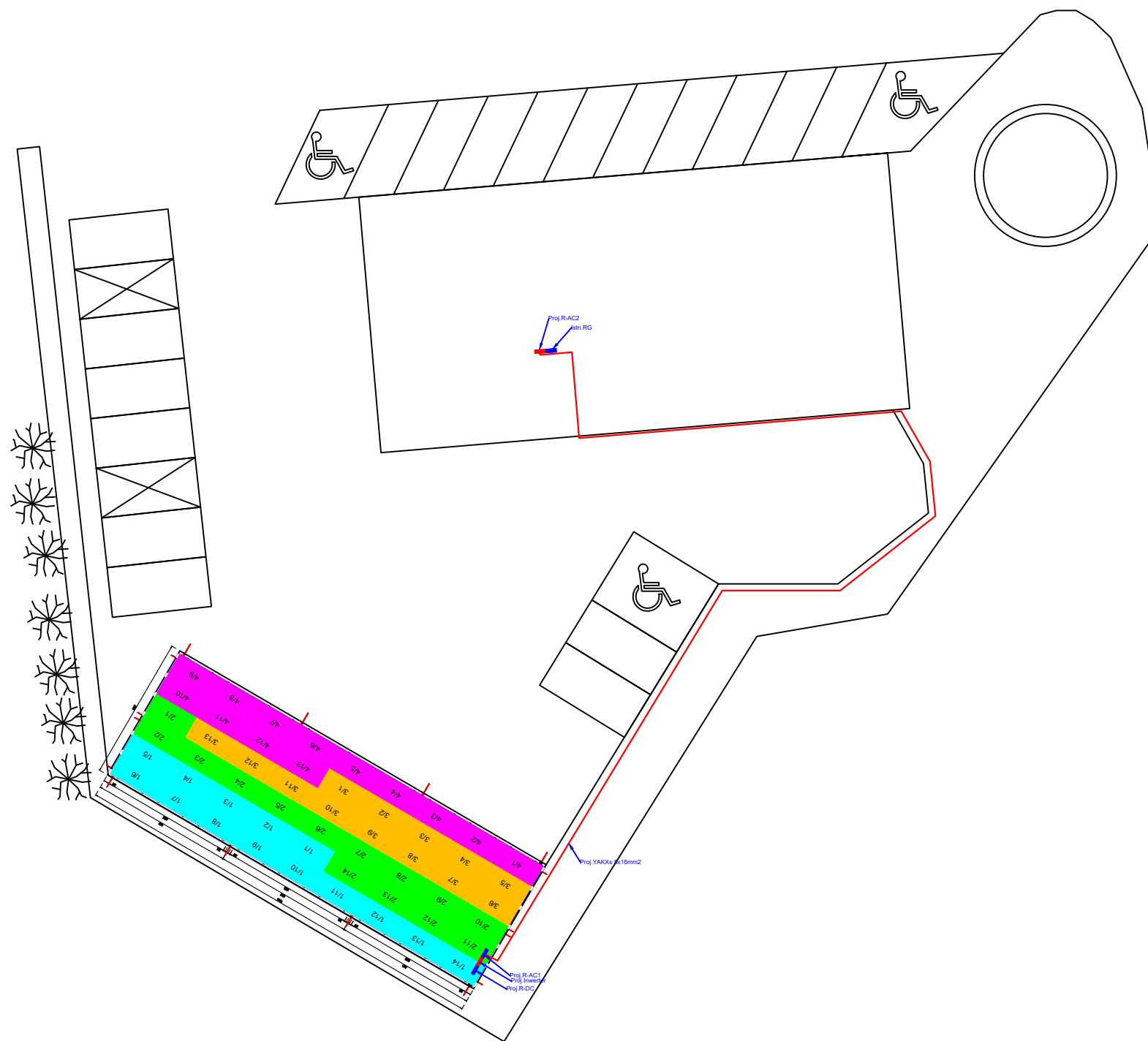
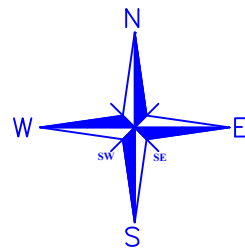
Prace powinny być wykonywane na podstawie polecenia pisemnego powinny zawierać:

- a) zakres, rodzaj, miejsce i termin wykonywania prac,
- b) środki i warunki bezpiecznego wykonania prac,
- c) liczbę pracowników skierowanych do pracy,
- d) dane osobowe (wraz ze stanowiskiem służbowym) pracowników odpowiedzialnych za organizację i wykonanie pracy, pełniących funkcję: koordynującego, dopuszczającego, kierującego robotami,
- e) planowanie przerwy w pracy.

Prace rozruchowe i próby techniczne urządzeń i instalacji powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, obowiązujących przepisów, instrukcji, wytycznymi inwestora oraz zasadami wiedzy technicznej i tzw. sztuki budowlanej.

Przepisy związane

- a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami,
- b) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. – Prawo energetyczne z późniejszymi zmianami,
- c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 nr 80 poz. 912)
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz. U. nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.



UWAGI:

1. Przed montażem należy wykonać obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji wg. odrębnego opracowania.
2. Przewody prądu stałego należy prowadzić przylegająco, aby nie powstawały pętle indukcyjne.
3. Projektowany kabel przyłączeniowy od skrzynki R-AC należy prowadzić na głębokości 70cm.
4. W przypadku kolizji z istniejącą infrastrukturą należy przeprowadzić projektowany kabel 10cm pod istniejącą infrastrukturą osłaniając projektowany kabel rurą osłonową o długości 1m dłuższej niż linia kolizji.
5. W przypadku przeznaczania istniejącego szybu wentylacyjnego na szacht kablowy należy otrzymać zgodę od mistrza kominarskiego.
6. Przepusty kablowe przez ściany należy zabezpieczyć materiałem niepalnym

OZNACZENIA GRAFICZNE

1.6 PROJ. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE NA PODKONSTRUKCJI

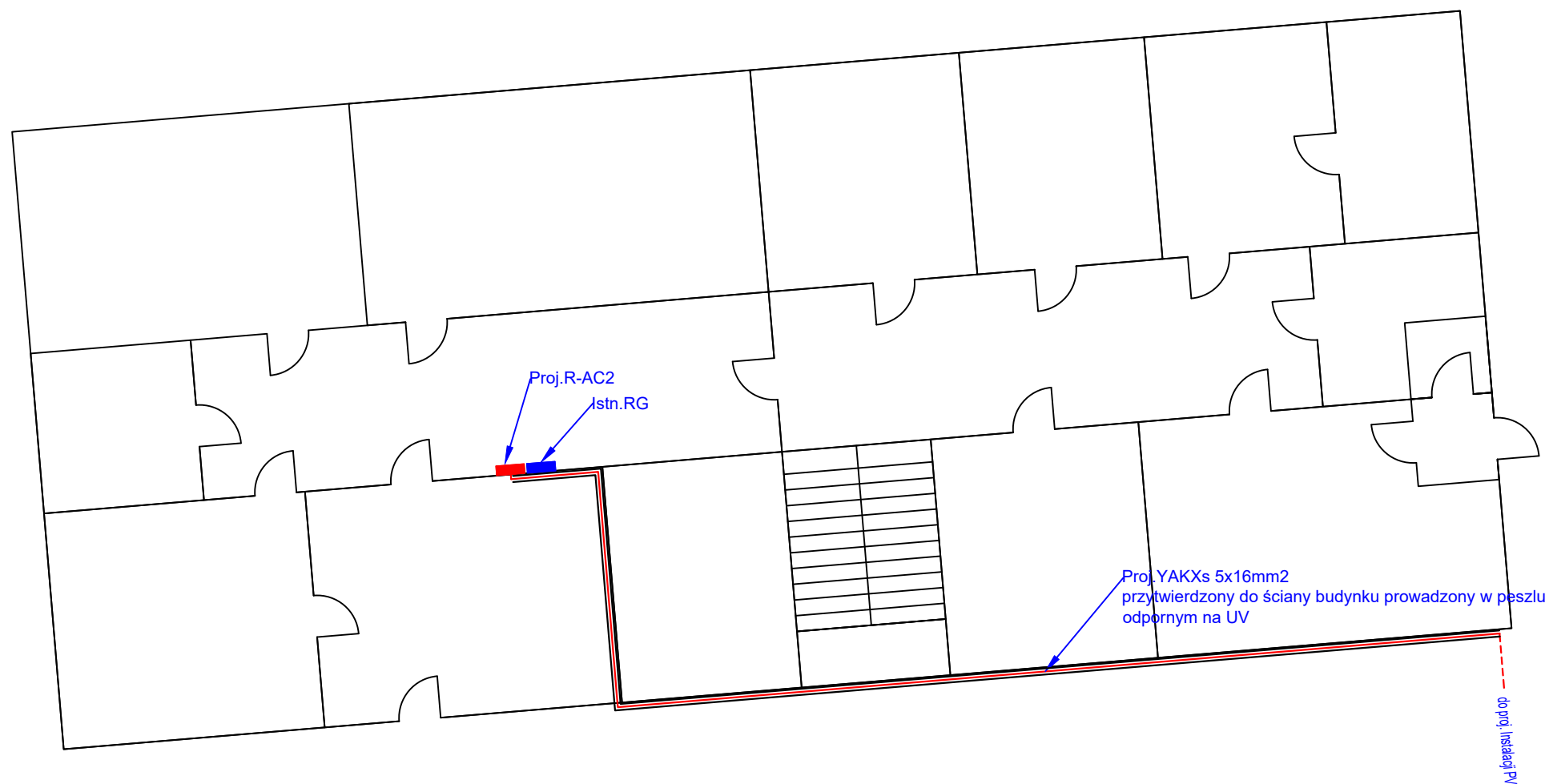
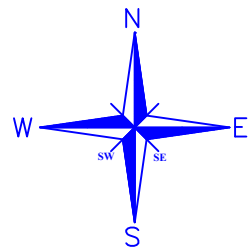
1.6

Liczba porządkowa modułu fotowoltaicznego w obwodzie
Liczba porządkowa obwodu DC (stringu)

MB PROJEKT
MARCIN BANAŚ
BIURO PROJEKTÓW TECHNICZNYCH

MB Projekt Biuro Projektów Technicznych Marcin Banaś
ul. Wąwózowa 17/7
02-796 Warszawa
biuro@mbprojekt.tech
www.mbprojekt.tech

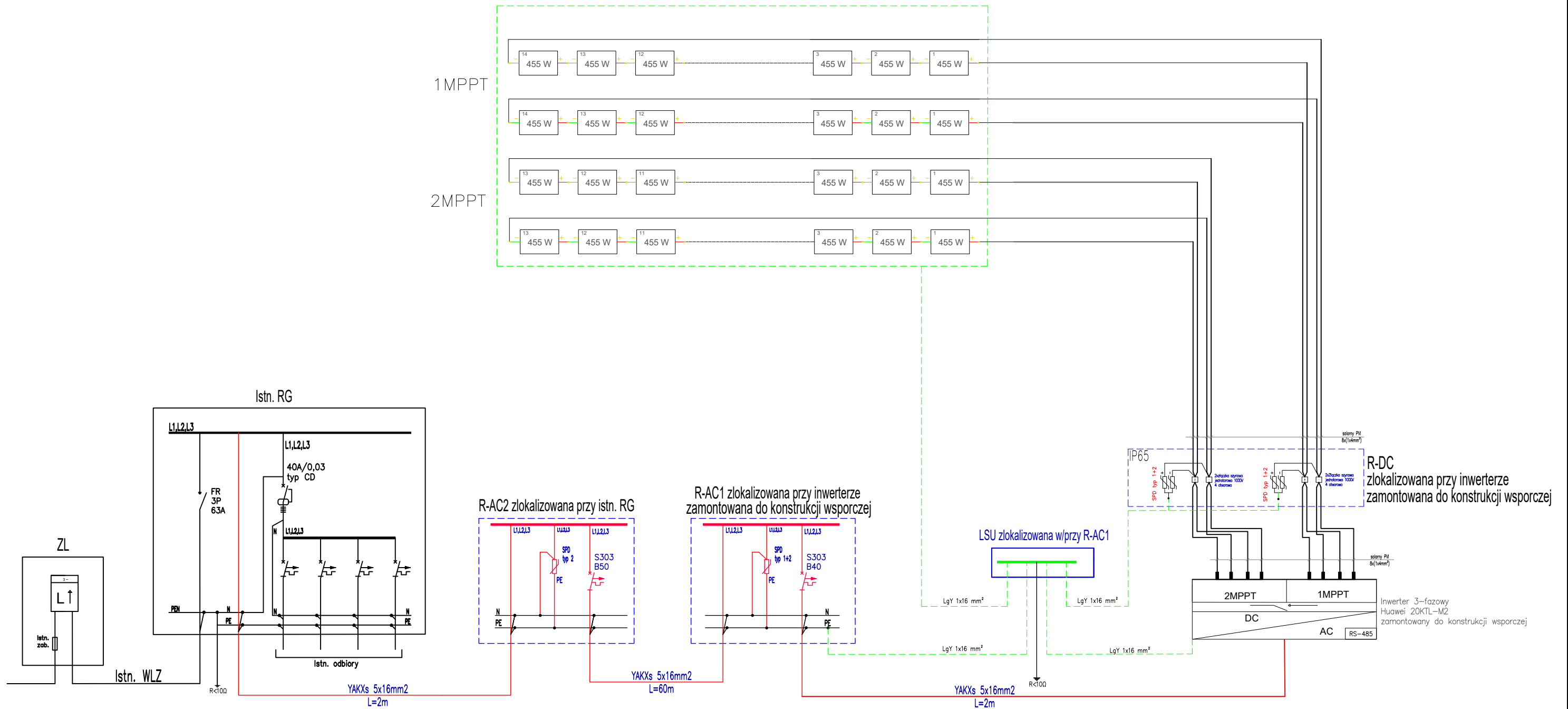
Temat:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,57kWp		
Przedmiot rysunku:	Rozmieszczenie na konstrukcji wsporczej modułów instalacji fotowoltaicznej		
Adres obiektu:	Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew		
Inwestor:	Gmina Brudzew Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew		
Projektant Branża elektryczna:	mgr inż. Marcin Banaś Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. LOD/2761/PBE/15		
Skala: 1:250	Data: Styczeń 2022r.	Rys. E-01	Str. 22



UWAGI:

1. Przed montażem należy wykonać obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji wg. odrębnego opracowania.
2. Przewody prądu stałego należy prowadzić przylegająco, aby nie powstawały pętle indukcyjne.
3. Projektowany kabel przyłączeniowy od skrzynki R-AC należy prowadzić na głębokości 70cm.
4. W przypadku kolizji z istniejącą infrastrukturą należy przeprowadzić projektowany kabel 10cm pod istniejącą infrastrukturą osłaniając projektowany kabel rurą osłonową o długości 1m dłuższej niż linia kolizji.
5. W przypadku przeznaczania istniejącego szybu wentylacyjnego na szacht kablowy należy otrzymać zgodę od mistrza kominarskiego.
6. Przepusty kablowe przez ściany należy zabezpieczyć materiałem niepalnym

Temat:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,57kWp		
Przedmiot rysunku:	Rozmieszczenie infrastruktury towarzyszącej wewnątrz budynku		
Adres obiektu:	Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew		
Inwestor:	Gmina Brudzew Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew		
Projektant Branża elektryczna:	mgr inż. Marcin Banaś Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. LOD/2761/PBE/15		
Skala: n/d	Data: Styczeń 2022r.	Rys. E-02	Str. 23



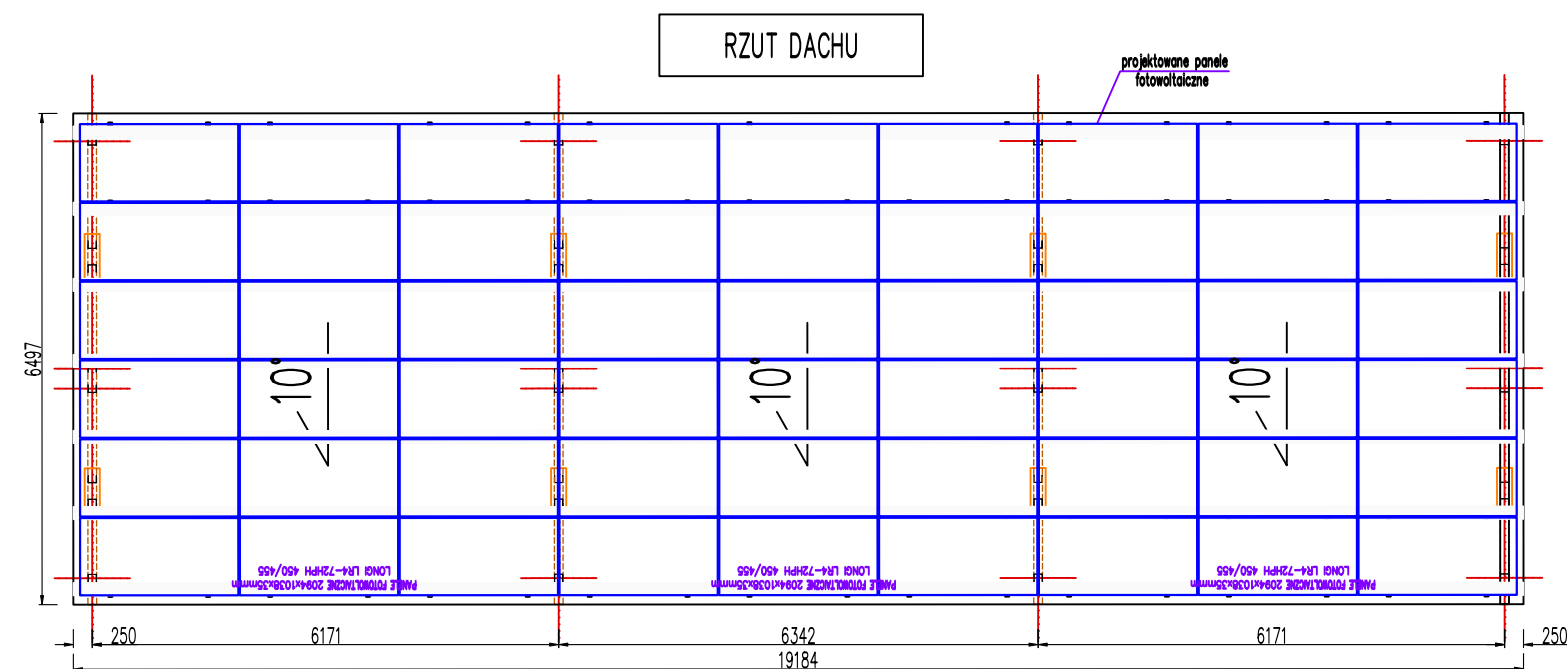
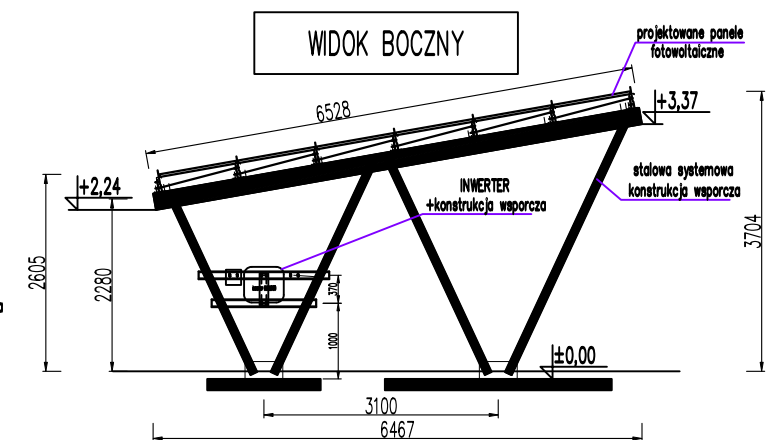
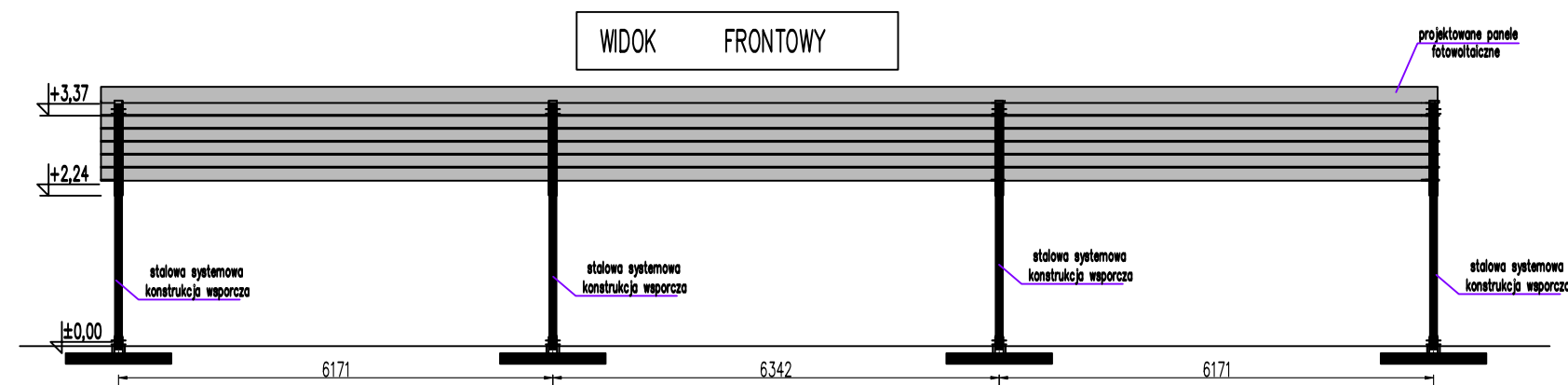
LEGENDA:

Projektowana instalacja na konstrukcji:
Liczba modułów PV: 54 szt.
Moc generatora PV: (54 x 455 Wp) = 24,57 kWp
Moduły PV: LONGI LR4-72HPH 455M

UWAGI:

1. Granica własności: złącze kablowe.
2. Po zaniku napięcia w sieci OSD urządzenia wytwórcze zostaną natychmiast odłączone od sieci (maksymalny czas wyłączenia nie dłuższy niż 5 s).
3. Ponowne załączenie urządzenia wytwórczego nastąpi po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci (minimalny czas włączenia nie krótszy niż 30 s).
4. Protokoły pomiarów rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz skuteczności ochrony odgromowej z wynikami pozytywnymi oraz schemat instalacji elektrycznej i pozostawić odbiorcy.
5. Elementy instalacji fotowoltaicznej oznakować dedykowanymi naklejkami informacyjnymi w celu identyfikacji aparatów elektrycznych, zapewniając bezpieczną eksploatację oraz serwis.
6. Falownik należy zadaszyć.

<div><div>MB</div><div>PROJEKT</div></div> <div>MARCIN BANAŚ</div> <div>BIURO PROJEKTÓW TECHNICZNYCH</div>		MB Projekt Biuro Projektów Technicznych Marcin Banaś ul. Wawozowa 17/7 02-798 Warszawa biuro@mbprojekt.tech www.mbprojekt.tech	
Temat:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,57kWp		
Przedmiot rysunku:	Schemat elektryczny instalacji		
Adres obiektu:	Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew		
Inwestor:	Gmina Brudzew Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew		
Projektant Branża elektryczna:	mgr inż. Marcin Banaś Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. LOD/2761/PBE/15		
Skala: n/d	Data: Lipiec 2021r.	Rys. E-03	Str. 24



LEGENDA:

Projektowana instalacja na konstrukcji:
Liczba modułów PV: 54 szt.
Moc generatora PV: (54 x 455 Wp) = 24,57 kWp
Moduły PV: LONGI LR4-72HPH 455M

<div><div>MB</div><div>PROJEKT</div><div>MARCIN BANAŚ</div><div>BIURO PROJEKTÓW TECHNICZNYCH</div></div>		MB Projekt Biuro Projektów Technicznych Marcin Banaś ul. Wawozowa 17/7 02-796 Warszawa biuro@mbprojekt.tech www.mbprojekt.tech	
Temat:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,57kWp		
Przedmiot rysunku:	Konstrukcja wsporcza stalowa Moduł 2094x1038x35mm - Stal S350		
Adres obiektu:	Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew		
Inwestor:	Gmina Brudzew Ul. Turkowska 29 62-720 Brudzew		
Projektant Branża elektryczna:	mgr inż. Hubert Kotynia Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlana zakres konstrukcja Nr ewid. LOD/2930/PbKb/16		
Skala: 1:250	Data: Styczeń 2022r.	Rys. K-01	Str. 25

Inteligentny falownik łańcuchowy



Aktywne bezpieczeństwo

Wspomagana przez SI aktywna ochrona przed łukami elektrycznymi



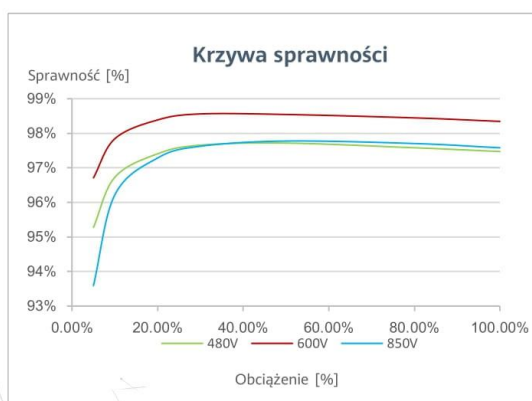
Większa wydajność

Do 30% więcej energii dzięki optymalizatorom¹

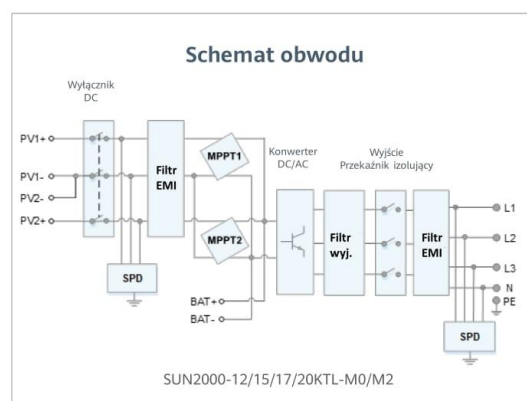


Komunikat

WLAN, Szybki Ethernet, 4G
Komunikacja wspierana



¹ Dotyczy tylko przetwornika SUN2000-12/15/17/20KTL-M2.



SUN2000-12/15/17/20KTL-M2
Specyfikacja techniczna

Specyfikacja techniczna	SUN2000 -12KTL-M2	SUN2000 -15KTL-M2	SUN2000 -17KTL-M2	SUN2000 -20KTL-M2
Sprawność				
Maksymalna sprawność	98,50%	98,65%	98,65%	98,65%
Europejska sprawność ważona	98,00%	98,30%	98,30%	98,30%
Wejście				
Zalecana maksymalna moc PV ¹	18 000 Wp	22 500 Wp	25 500 Wp	30,000 Wp
Maksymalne napięcie wejściowe ²	1080 V			
Zakres napięcia roboczego ³	160 V ~ 950 V			
Napięcie startu	200 V			
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V			
Maksymalny prąd wejściowy dla MPPT	22 A			
Maksymalny prąd zwarciov	30 A			
Liczba trackerów MPP	2			
Maksymalna liczba wejść	4			
Wyjście				
Połączenie sieciowe	Trójfazowe			
Znamionowa moc wyjściowa	12 000 W	15 000 W	17 000 W	20 000 W
Maksymalna moc pozorna	13 200 VA	16 500 VA	18 700 VA	22 000 VA
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz			
Maksymalny prąd wyjściowy	20 A	25,2 A	28,5 A	33,5 A
Regulowany współczynnik mocy	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony			
Maksymalne całkowite zniekształcenia harmonicznych	≤ 3%			
Cechy i zabezpieczenia				
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	Tak			
Zabezpieczenie przed pracą wospową	Tak			
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak			
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe AC	Tak			
Ochrona napięciowa AC	Tak			
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak			
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ II			
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Tak, Kompatybilny z klasą ochronności TYPU II zgodnie z normą EN/IEC 61643-11			
Jednostka monitorująca prąd upływu	Tak			
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym	Tak			
Odbiornik do zdalnego sterowania	Tak			
Integrated PID recovery ⁴	Tak			
Dane ogólne				
Zakres temperatur roboczych	-25°C ~ +60°C			
Wilgotność względna	0% RH ~ 100% RH			
Maksymalna wysokość robocza	0 - 4000 m (Obniżenie wartości znamionowej powyżej 2000 m)			
Chłodzenie	Konwekcja naturalna			
Wyświetlacz	Wskaźniki LED; zintegrowany FusionSolar WLAN APP			
Komunikacja	RS485; RS485; WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE (opcjonalnie) 4G / 3G / 2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie)			
Waga (z płytą montażową)	≤ 25 kg			
Wymiary (Szer. x Wys. x Gł.) (z płytą montażową)	525 x 470 x 262 mm			
Stopień ochrony	IP65			
Pobór mocy w porze nocnej	< 5,5 W ⁵			
Kompatybilność z optymalizatorem				
Optymalizator kompatybilny z MBUS DC	SUN2000-450W-P			
Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)				
Bezpieczeństwo	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2			
Normy dot. połączenia sieciowego	G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA			

^{*1} Maksymalna moc wejściowa przetwornika PV to 40 000 PW, gdy długie struny są zaprojektowane i w pełni połączone z optymalizatorami mocy SUN2000-450W-P.

^{*2} Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.

^{*3} Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.

^{*4} SUN2000-12~20KTL-M2 zwiększa potencjał pomiędzy PV i podłożem do poziomu powyżej zera dzięki zintegrowanej funkcji odzyskiwania PID w celu odzyskania modułu degradacji z PID. Obsługiwane typy modułów to: typ P (mono, polii).

^{*5} <10 W, gdy aktywna jest funkcja powrotu PID.

Version No.:02-(20200628)

SOLAR.HUAWEI.COM/PL/

Hi-MO 4m

LR4-72HPH

430~460M

- Odpowiednie do instalacji na gruncie i do projektów rozproszonych
- Zaawansowana technologia modułowa zapewnia najwyższą wydajność modułu
 - Panel M6 z domieszką galu • Ogniwa połówkowe na 9-wejściowej szynie zbiorczej
- Doskonała generacja mocy w warunkach zewnętrznych
- Wysoka jakość modułu zapewnia długoterminową niezawodność



12 lat gwarancji produktowej



25 lat gwarancji na liniową moc wyjściową

Pełna certyfikacja systemu i produktu

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO 9001:2008: System zarządzania jakością ISO

ISO 14001:2004: System zarządzania środowiskowego ISO

TS62941: Wytyczne dotyczące kwalifikacji konstrukcji modułów oraz homologacji

OHSAS 18001: Bezpieczeństwo i higiena pracy 2007

LONGI



BayWa r.e. Autoryzowany Dystrybutor: BayWa r.e. Solar Systems Sp. z o.o. kontakt: sklep.baywa-re.pl

21,2%

MAKSYMALNA
SPRAWNOŚĆ
MODUŁU

0~+5 W

TOLERANCJA
MOCY

<2%

DEGRADACJA MOCY
W PIERWSZYM ROKU
UŻYTKOWANIA

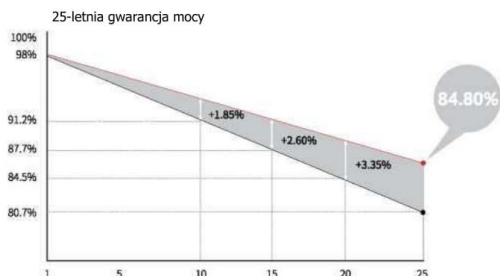
0,55%

DEGRADACJA MOCY
W LATACH 2-25

OGNIWA POŁÓWKOWE

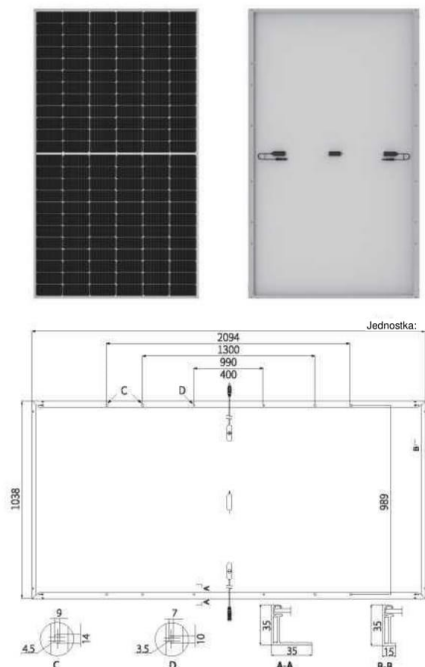
Niższa temperatura robocza

Dodatkowa wartość



Parametry mechaniczne

Ustawienie ogniwa	144 (6 X 24)
Skrzynka przyłączowa	IP 68, trzy diody
Przewód wyjściowy	4 mm ² , dodatni 400 / ujemny 200 mm długość może zostać dopasowana
Szkoło	Pojedyncze szkło, szkło hartowane powlekane 3,2 mm
Rama	Anodyzowana rama ze stopu aluminium
Waga	23,3 kg
Wymiary	2094 X 1038 X 35 mm
Opakowanie	30 sztuk w paletach/ 150 sztuk w kontenerze 20' GP / 660 sztuk w kontenerze 40' HC



Parametry elektryczne

Standardowe warunki
pomiarowe (STC): 1,5
A 1000 W/m²

25°C Niepewność pomiaru dla P_{max}: ±3%

Klasa mocy	430	435	440	445	450	455	460
Moc maksymalna (P _{max} /W)	430	435	440	445	450	455	460
Napięcie jałowe (V _{oc} /V)	48.5	48.7	48.9	49.1	49.3	49.5	49.7
Prąd zwarcia (I _{sc} /A)	11.31	11.39	11.46	11.53	11.60	11.66	11.73
Napięcie przy mocy maksymalnej (V _{mp} /V)	40.7	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7	41.9
Natężenie przy mocy maksymalnej (I _{mp} /A)	10.57	10.64	10.71	10.78	10.85	10.92	10.98
Wydajność modułu (%)	19.8	20.0	20.2	20.5	20.7	20.9	21.2

Parametry użytkowe

Temperatura robocza	-40°C ~ +85°C
Tolerancja mocy wyjściowej	0~+5 W
Tolerancja Voc i Isc	±3%
Maksymalne napięcie układu	DC 1500 V (IEC/UL)
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych	20 A
Nominalna temperatura pracy ogniwa	45±2°C
Klasa bezpieczeństwa	klasa II
Odporność modułu na ogień	UL typ 1 lub 2

Obciążenie mechaniczne

Maksymalne obciążenie statyczne strony przedniej	5400 Pa
Maksymalne obciążenie statyczne strony tylnej	2400 Pa
Test gradowy	Kula gradowa o średnicy 25 mm przy prędkości 23 m/s

Wartości znamionowe temperatury (STC)

Współczynnik temperatury Isc	+0,048%/°C
Współczynnik temperatury Voc	-0,270%/°C
Współczynnik temperatury P _{max}	-0,350%/°C



Floor 19, Lujiazui Financial Plaza, Century Avenue
826, Pudong Shanghai, China
Tel.: +86-21-80162606
Internet: en.longi-solar.com



BayWa r.e. Autoryzowany Dystrybutor: BayWa r.e. Solar Systems Sp. z o.o. kontakt: sklep.baywa-re.pl

Dane techniczne przedstawione powyżej mogą ulec zmianie bez powiadomienia. LONGI zastrzega sobie prawo do interpretacji. (20201231V12)