

**Twoja  
Energia**

Twoja Energia Sp. z o.o.

ul. Felińskiego 40 lok. 1

01-563 Warszawa

22 633 82 75

biuro@twojaenergia.pl

## PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

### BRANŻA ELEKTRYCZNA

TEMAT

OPRACOWANIA:

**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej  
o mocy 9,66kW na dachu budynku mieszkalnego,  
przy ulicy .....**

DANE OBIEKTU:

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

INWESTOR:

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

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

<i>funkcja</i>	<i>imię i nazwisko</i>	<i>uprawnienia budowlane</i>	<i>podpis</i>
<b>Projektant</b>	<b>mgr inż. Łukasz Babiloński</b>	<b>LUB/0213/POOE/06</b> do projektowania b.o. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

**WARSZAWA, LIPIEC 2020 r.**

---

## SPIS ZAWARTOŚCI

SPIS ZAWARTOŚCI .....	2
SPIS RYSUNKÓW .....	3
UPRAWNIENIA BUDOWLANE .....	4
ZAŚWIADCZENIE Z PIIB .....	6
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	7
OPIS TECHNICZNY .....	8
1 Podstawa opracowania .....	8
2 Przedmiot i zakres opracowania .....	8
3 Obszar oddziaływania inwestycji .....	8
4 Oddziaływanie inwestycji na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi .....	9
5 Przyłączenie źródła wytwórczego do instalacji wewnętrznej obiektu i sposób opomiarowania .....	9
6 Dobór urządzeń .....	10
6.1 Parametry projektowanej mikroinstalacji .....	10
6.2 Panele fotowoltaiczne .....	10
6.3 Przekształtnik DC/AC .....	11
6.4 Oprzewodowanie .....	12
6.4.1 Strona DC .....	12
6.4.2 Strona AC .....	12
7 Rozdzielnice elektryczne 0,4 kW .....	12
8 Podstawowe wytyczne montażowe .....	13
9 Wyłączenie awaryjne źródła wytwórczego .....	14
10 Warunki ochrony przeciwpożarowej .....	14
11 Ochrona przeciwporażeniowa .....	16
12 Ochrona przeciwprzepięciowa i połączenia wyrównawcze .....	17
13 Bilans mocy .....	18
14 Uwagi dla wykonawcy .....	19
15 Obliczenia techniczne .....	20
15.1 Dobór głównych kabli i zabezpieczeń po stronie AC .....	20
15.2 Dobór przewodów i zabezpieczeń po stronie DC .....	21
16 Część rysunkowa .....	22

## **SPIS RYSUNKÓW**

<b>l.p.</b>	<b>tytuł rysunku</b>	<b>nr rys.</b>
1	Rozmieszczenie paneli na dachu	IE01
2	Część schematowa	IE02

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE



LOIIB.OKK.7131 / 49 / 06

Lublin, dnia 12 grudnia 2006 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./, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt. 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 96, poz. 817 / w związku z § 28 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Łukasz Andrzej BABILOŃSKI**

magister inżynier

urodzony dnia

otrzymał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0213/POOE/06

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

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

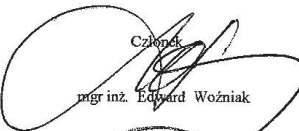
**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

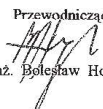
### POUCZENIE

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis dna listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

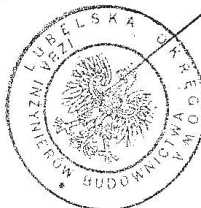
Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Babiloński  
ul. Czwartek 22/24  
20-124 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



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

**Pan Łukasz Andrzej BABILOŃSKI**

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 5 oraz art.13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością , niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.  
**bez ograniczeń**
- II. Na mocy § 3 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 96, poz. 817 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
  - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.

  
dr inż. Bolesław Horyński

## ZAŚWIADCZENIE Z PIIB



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**LUB-XJD-DZD-JVW \***

Pan Łukasz Andrzej Babiloński o numerze ewidencyjnym **LUB/IE/0179/07**

adres zamieszkania ul.

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-07-01 do 2021-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-06-23 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Warszawa, dn. ....

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Działając zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., oświadczam że projekt budowlano-wykonawczy pt.:

**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 9,66kW na dachu budynku mieszkalnego.....**

opracowany dla

.....

.....

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....

pieczęć i podpis projektanta

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1 Podstawa opracowania**

Podstawą niniejszego opracowania są:

- zlecenie Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy
- zasady wiedzy technicznej
- uzgodnienia z Inwestorem
- karty katalogowe producentów poszczególnych urządzeń
- wizja lokalna przeprowadzona w obiekcie

### **2 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano–wykonawczy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 9,66 kW zlokalizowanej na dachu budynku mieszkalnego .....

Zakres opracowania obejmuje:

- dobór zestawu fotowoltaicznych urządzeń wytwórczych
- dobór zabezpieczeń
- dobór przewodów i kabli

### **3 Obszar oddziaływania inwestycji**

W związku z wymogiem określenia obszaru oddziaływania obiektu na sąsiednie działki wynikającym z ustawy Prawo budowlane stwierdza się, że inwestycja spełnia wymogi wynikające z przepisów dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przepisów z zakresu ochrony środowiska, ochrony zabytków, ochrony przyrody, prawa wodnego oraz przepisów z zakresu planowania przestrzennego, wobec czego nie wprowadza żadnych ograniczeń w zagospodarowaniu sąsiednich nieruchomości.



#### **4 Oddziaływanie inwestycji na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. (Dz.U. 2010 Nr 213 poz. 1397 z późn. zm.) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko planowane prace budowlane nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć warunki środowiskowe.

Inwestycja nie wpłynie na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno-sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

W związku z powyższym przedmiotowa inwestycja nie będzie oddziaływać na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

#### **5 Przyłączenie źródła wytwórczego do instalacji wewnętrznej obiektu i sposób opomiarowania**

Projektowaną mikroinstalację PV należy przyłączyć do istniejącej rozdzielnicą główną obiektu poprzez wpięcie przewodu AC bezpośrednio do szyny rozdzielnicą główną.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy zlokalizowany jest w złączu kablowo-pomiarowym, przy czym licznik zostanie wymieniony staraniem i na koszt OSD na etapie odbioru zgłoszonej mikroinstalacji.

## 6 Dobór urządzeń

### 6.1 Parametry projektowanej mikroinstalacji

parametr	wartość
moc zainstalowana	9,66 kW
rodzaj instalacji	on-grid
powierzchnia instalacji brutto	47,6 m <sup>2</sup>
ilość modułów PV	28 szt.
ilość falowników	1 szt.
dane klimatyczne	Warszawa 1991-2010
nachylenie	20°
orientacja względem południa/ azymut	180° / 0°

### 6.2 Panele fotowoltaiczne

Projektuje się montaż 28 modułów monokrystalicznych SunLink o mocy 345 Wp każdy.

Panele należy zainstalować na konstrukcjach nośnych dedykowanych do montażu na dachach płaskich.

Wymagane minimalne parametry techniczne projektowanych paneli:

parametr	oznaczenie	wartość
moc maksymalna	$P_{max}$	345 Wp
rodzaj ogniw		monokrystaliczny
sprawność	$\eta$	20,44 %
napięcie znamionowe	$V_{mpp}$	34,40 V
prąd znamionowy	$I_{mpp}$	10,03 A
napięcie obwodu otwartego	$V_{oc}$	40,90 V
prąd zwarciov	$I_{sc}$	10,70 A
temperaturowy współczynnik napięciowy	%/°C	-0,26
stopień ochrony		IP68
rozmiar		1684×1002×35 mm
waga		18,70 kg

Do każdego pojedynczego panela należy przyłączyć optymalizator mocy typu P370 prod. Solar Edge.

**U W A G A :**

Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego  $1000 \text{ W/m}^2$ , temperatury modułu  $25^\circ\text{C}$  oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Wszystkie montowane panele muszą być identyczne – muszą być tego samego typu (muszą posiadać identyczne parametry) i pochodzić od jednego producenta.

### 6.3 Przekształtnik DC/AC

Na potrzeby mikroinstalacji zaprojektowano 3-fazowy beztransformatorowy inwerter typu SE9K WiFi prod. SolarEdge o mocy znamionowej 9,0 kW.

Inwerter należy zlokalizować wewnątrz budynku. Na etapie realizacji robót dopuszcza się inną lokalizację falownika, przy czym:

- należy wystrzegać się lokalizowania bezpośrednio od strony południowej
- należy przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu
- ostateczne miejsce montażu musi uzyskać aprobatę Klienta

Parametry techniczne projektowanego falownika:

	<b>parametr</b>	<b>oznaczenie</b>	<b>wartość</b>
wejście	max. moc wejściowa		12 150 W
	max. napięcie wejściowe		900 V
	max. prąd wejściowy		15,0 A
	sprawność europejska		97,6 %
wyjście	max. moc wyjściowa		9 000 W
	napięcie znamionowe wyjściowe		400/230 V
	max. prąd wyjściowy		14,5 A
waga			18,9 kg
stopień ochrony			IP65

## 6.4 Oprzewodowanie

### 6.4.1 Strona DC

W celu połączenia modułów w stringi i przyłączenia ich do falownika projektuje się instalację solarną wykonaną przewodami solarnymi z żyłami o przekroju 6 mm<sup>2</sup> w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką.

Ochronę przeciwprzebieciową strony DC należy zrealizować za pomocą dedykowanych ograniczników przepięć natomiast zabezpieczenie przed zwarciami i przeciążeniami za pomocą podstaw bezpiecznikowych z wkładkami bezpiecznikowymi o charakterystyce gPV.

### 6.4.2 Strona AC

Zasilanie z instalacji PV po stronie AC (z inwertera) należy doprowadzić do projektowanej rozdzielniczy głównej w budynku.

Zasilanie wykonać przewodem typu YDYpżo 5x.... mm<sup>2</sup> 450/750 V, a obwód zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym oraz nadmiarowo-prądowym.

## 7 Rozdzielnice elektryczne 0,4 kW

Na potrzeby źródła wytwórczego należy zainstalować dwie nowe rozdzielnice elektryczne 0,4 kV:

- rozdzielnicę po stronie AC
- rozdzielnicę po stronie DC

W obu rozdzielnicach należy zainstalować niezbędną aparaturę zabezpieczającą przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz aparaturę ochrony p. przepięciowej.

Rozdzielnice należy wykonać jako natynkowe w obudowach o stopniu ochrony min. IP30 i zainstalować wewnątrz budynku.

## **8 Podstawowe wytyczne montażowe**

Projektowane moduły fotowoltaiczne należy zamontować na dachu obiektu za pomocą dedykowanych konstrukcji nośnych wykonanych ze stali nierdzewnej/aluminium. Konstrukcja składać się będzie ze specjalnych uchwytów dachowych dostosowanych do rodzaju pokrycia połaci dachowej, profili aluminiowych (szyn nośnych) oraz klem służących mocowaniu paneli do profili. Uchwyty dachowe należy mocować do krokwi lub łąt dachu.

Inwerter należy zainstalować w pomieszczeniu wskazanym przez Klienta, przy czym miejsce i sposób montażu inwertera musi być zgodny wytycznymi producenta.

Połączenia moduł–kabel solarny należy wykonywać za pomocą dedykowanych konektorów MC4, przy czym złączki muszą pochodzić od tego samego producenta.

Kable DC prowadzone między modułami należy przypinać do konstrukcji montażowej modułów, aby ich ciężar nie obciążał konektorów i aby uniemożliwić ich ocieranie się o konstrukcję. W tym celu należy używać plastikowych opasek zaciskowych odpornych na promieniowanie UV. Oprzewodowanie należy rozplanować w taki sposób, aby przewody „plusowy” i „minusowy” zakreślały jak najmniejszą powierzchnię Trasa kabli solarnych od ostatniego modułu do miejsca wprowadzenia do budynku przebiegać będzie w rurze karbowanej (peszlu), odpornej na promieniowanie UV. Kable DC wprowadzone będą do budynku przez uszczelniony otwór w ścianie zewnętrznej budynku lub przez kanał wentylacyjny, a następnie prowadzone będą w rurce PVC do pomieszczenia rozdzielni. Przed inwerterem będzie znajdować się rozdzielnica DC z zabezpieczeniami.

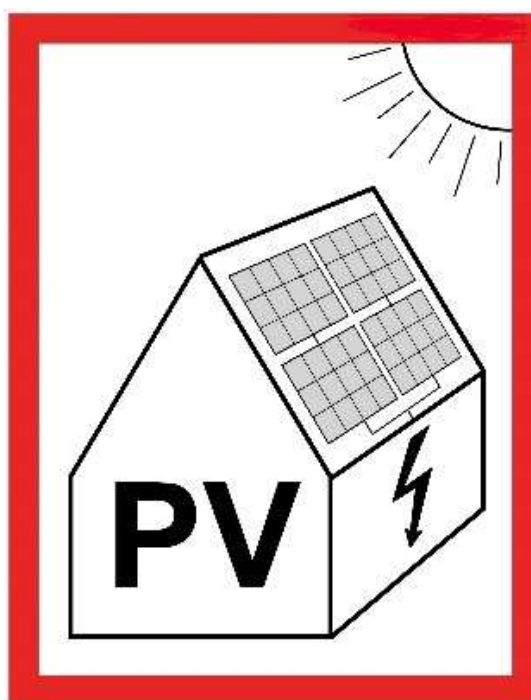
Przewód AC między inwerterem, a rozdzielnicą główną prowadzony będzie w rurce PVC. Za inwerterem będzie znajdować się rozdzielnica AC z zabezpieczeniami.

## 9 Wyłączenie awaryjne źródła wytwórczego

Ze względu na kubaturę nie przekraczającą 1000 m<sup>3</sup> oraz kategorię w obiekcie nie ma konieczności instalowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. W przypadku zaniku napięcia zasilającego obiekt (awaria lub celowe wyłączenie) źródło wytwórcze zostanie samoczynnie odłączone po stronie AC inwertera na skutek utraty synchronizmu z napięciem sieciowym. Zastosowany system prod. Solar Edge (falownik wraz z optymalizatorami) dodatkowo spowoduje sprowadzenie napięcia na każdym pojedynczym panelu do poziomu bezpiecznego

## 10 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Należy zastosować oznakowanie graficzne informujące o obecności źródła fotowoltaicznego na dachu budynku, przy czym oznakowanie należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016. Znak



powinien być umieszczony w:

- złączu instalacji elektrycznej
- miejscu pomiaru, jeśli jest oddalony od złącza
- jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa przeciwpożarowego należy:

- używać odpowiednich certyfikowanych i sprawdzonych złączek dostarczonych przez producenta falownika
- nie łączyć szybkozłączek standardu MC4 ze złączkami standardu H4
- należy używać wskazanych przez producenta narzędzi odpowiednich do prawidłowego ich montażu (np. do złączek MC4 należy używać tylko oryginalnych kluczy do zaciskania)
- stosować materiały posiadające niezbędne atesty i certyfikaty oraz spełniające wymogi wybranych norm
- do zabezpieczenia obwodów prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie materiałów palnych (np. drewniane przegrody) stosować wyłączniki różnicowoprądowe
- stosować urządzenia przerywających łuk (AFCI), detektorów zwarć łukowych (AFD) oraz urządzeń przerywających (ID) jako elementów zintegrowanych z zabezpieczeniami falownika lub urządzeń zewnętrznych

Należy przestrzegać następujących zasad prowadzenia kabli i przewodów na dachach budynków:

- na dachach płaskich należy stosować osprzęt elektroinstalacyjny nie zawierający ostrych krawędzi
- na dachach krytych materiałem palnym przewody prowadzić min. 10 cm nad pokryciem dachu
- na dachach skośnych przewody należy prowadzić pionowo
- na dachach skośnych przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dodatkowych osłonach, trwale mocowanych do dachu

W celu umożliwienia przeprowadzenia akcji gaśniczej w budynku należy zastosować rozłączniki bezpiecznikowe prądu stałego oraz rozwiązania zapewniającego obniżenie napięcia po stronie DC do poziomu bezpiecznego (optymalizatory).

## 11 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy wykonać zgodnie z normą PN- EN 61140: 2005.

Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) będzie zapewniona dzięki zastosowaniu izolacji podstawowej części czynnych (przewody) oraz urządzeń z obudowami wykonanymi w II klasie ochronności (inwerter, aparatura modułowa, obudowy tablic elektrycznych).

Jako system dodatkowej ochrony od porażen prądem należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN oraz wyłącznik różnicowo-prądowy. W celu zapewnienia prawidłowej pracy wyłączników należy połączyć wszystkie urządzenia elektryczne, złącze, rozdzielnice dodatkowym przewodem ochronnym.

Jako wyłączniki różnicowo prądowe stosować urządzenia o działaniu bezpośrednim o prądzie różnicowym 100 mA.

Czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5 sekund, co będzie zapewnione przy spełnionym warunku

$$Z_S \times I_a = U_0$$

gdzie:

$$U_0 = 230V$$

$Z_S$  – impedancja pętli zwarcia

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_0$



## 12 Ochrona przeciwprzebieciowa i połączenia wyrównawcze

Ochrona od przepięć wywołanych bezpośrednim uderzeniem pioruna w instalację bądź indukowanych od takiego uderzenia w odległości od obiektu realizowana będzie poprzez instalację połączeń wyrównawczych elementów przewodzących oraz wykorzystanie ograniczników przepięć DC i AC. Sposób zastosowanej ochrony należy dobrać w następujący sposób:

<b>Brak instalacji odgromowej lub możliwość zachowania odstępów izolacyjnych pomiędzy elementami konstrukcyjnymi systemu PV, a siatką zwodów poziomych</b>	elementy konstrukcyjne należy przewodem giętkim typu LgY 6 mm <sup>2</sup> połączyć ze sobą i przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku
	po stronie AC i DC falownika zainstalować ograniczniki przepięć typu 2 (C), przy czym dla każdego łańcucha należy stosować osobny ogranicznik
<b>Brak możliwości zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych pomiędzy elementami konstrukcyjnymi paneli, a siatką zwodów poziomych</b>	pomiędzy elementami konstrukcyjnymi systemu PV, a siatką zwodów wykonać połączenia wyrównawcze przewodem giętkim typu LgY 25 mm <sup>2</sup>
	po stronie AC inwertera zastosować ograniczniki przepięć typu 2 (C), natomiast po stronie DC ochronniki typu 1 i 2 (B+C), przy czym dla każdego łańcucha należy stosować osobny ogranicznik

Uziemienia ograniczników przepięć (przyłączenie zacisków uziemiających ochronników do głównej szyny uziemiającej) należy wykonać przewodami giętkimi

### 13 Bilans mocy

<b>jednostkowa moc modułu</b> [kW]	<b>liczba modułów</b> [szt.]	<b>sumaryczna moc modułów</b> [kW]
0,345	28	9,66
<b>jednostkowa moc wyjściowa inwertera</b> [kW]	<b>liczba inwerterów</b> [szt.]	<b>sumaryczna moc wyjściowa inwerterów</b> [kW]
9.0	1	9,00

Warunek przyłączenia mikroinstalacji przez zakład energetyczny konieczny do spełnienia:

$$P_p \geq P_{PV}$$

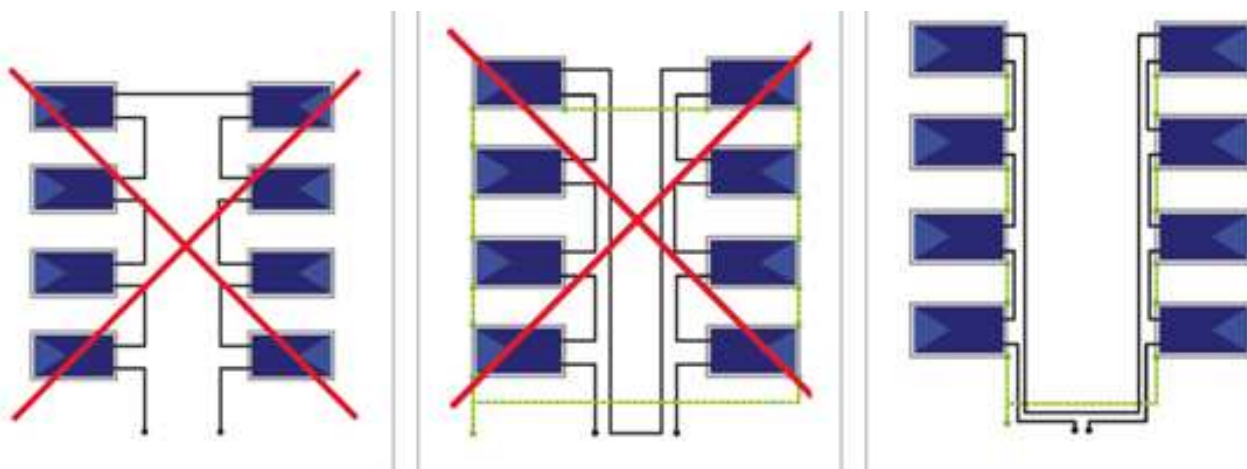
gdzie:

$P_p$  – moc przyłączeniowa obiektu [kW]

$P_{PV}$  – moc instalacji fotowoltaicznej [kW]

## 14 Uwagi dla wykonawcy

1. Wszystkie prace związane z montażem instalacji fotowoltaicznej należy wykonywać zgodnie z zasadami BHP. Za bezpieczeństwo i nadzór podczas prac odpowiada kierownik ekipy montażowej (kierownik robót)
2. Dla rozróżnienia biegunowości należy zastosować kable solarne o różnych kolorach płaszcza (np. czerwony dla bieguna dodatniego i czarny dla bieguna ujemnego)
3. Podczas układania kabli solarnych należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla
4. Podczas układania kabli i przewodów wszystkich rodzajów należy stosować się do wytycznych technicznych dotyczących maksymalnych promieni gięcia
5. Pętla zwarciova po stronie prądu stałego musi być jak najmniejsza, dlatego kable solarne i przewody połączeń wyrównawczych należy układać jak najbliżej siebie dla zminimalizowania możliwości indukowania się przepięć:



## 15 Obliczenia techniczne

### 15.1 Dobór głównych kabli i zabezpieczeń po stronie AC

Zasilanie rozdzielnic głównej RGNN													
W10									zasilanie 420V				
Relacja kabla lub przewodu	Kabel/przewód	Dług.	Moc obw.	Prąd obl.	Sposób ułoż. przew.	Obc. długotr.	Ch-ka zabezp.	Prąd znam. zabezp.	Prąd zadział. zabezp.	Prąd zwarc. 1-faz.	Prąd wył.	Spadek nap.	
		I	$\Sigma P_{szcz}$	$I_B$		$I_Z$		$I_N$	$I_2$	$I_{Z1f}$	$I_{wył}$	$\Delta U_{\%}$	
		[m]	[kW]	[A]		[A]		[A]	[A]	[A]	[A]	[%]	
FV01 - RGNN	1 x YDY 5 x 4,0	15,0	9,66	14,3	A2	23	C	20	29,0	2508,2	100,0	0,4	

FV01 - proj. falownik

RGNN - istn. rozdzielnica główna 0,4 kV obiektu

#### OBJAŚNIENIA DO OBLICZEŃ

Doboru kabli i przewodów dokonano pod kątem obciążalności długotrwałej, skuteczności samoczynnego wyłączenia oraz spadków napięć. Do obliczeń przyjęto następujące warunki:

#### **Obciążalność długotrwała:**

$$I_N \geq I_B$$

$$I_{Z1f} \geq I_B$$

$$1,45 \times I_Z \geq I_2$$

#### **Skuteczność zerowania:**

$$I_{Z1f} \geq I_{wył}$$

gdzie:

$I_2 = 1,6 \times I_N$  dla bezpieczników lub  $I_2 = 1,45 \times I_N$  dla wyłączników nadprądowych

$$I_{Z1f} = \frac{U_N}{\sqrt{3} \times 1,25 \times Z_Z}$$

$$I_{wył} = I_N \times k$$

## 15.2 Dobór przewodów i zabezpieczeń po stronie DC

parametr	wartość	j.m.
numer łańcucha	1	
liczba modułów	28	szt.
szacowana długość l	45	m
obliczeniowe napięcie minimalne $U_{\min}$	808,6	V
minimalny obliczeniowy przekrój przewodu $A_{\min DC}$	1,19	mm <sup>2</sup>
dobrany przekrój przewodu $A_{DC}$	6,0	mm <sup>2</sup>
strata mocy na przewodzie $\Delta P$	0,20	[%]
spadek napięcia na przewodzie $\Delta U_{DC}$	1,43	[V]
	0,18	[%]
maksymalny prąd łańcucha $I_{PV}$	10,7	[A]
dobrane wkładki bezpiecznikowe gPV $I_{wkl}$	13,0	[A]

## **16 Część rysunkowa**



Projekt	B udowa mikroinstalacji PV o mocy 9,66 kWp	Projektował	mgr inż. Lukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06	Nr rysunku	IE01
Tytuł rysunku	Rozmieszczenie paneli na dachu	Sprawdził			Strona	
Adres	.....	Ozn. ref. funkcji			Skala	
Inwestor	.....	Ozn. ref. położenia			Data	.....

# Spis treści części schematowej

Tytuł strony	Numer strony
Spis treści	1
Informacje ogólne	2
Uwagi i wskazówki dotyczące schematów	3
Wykaz oznaczeń referencyjnych	4
Schemat blokowy instalacji	5
Schemat blokowy zasilania	6
Rozdzielnica główna 0,4 kV RGNN	7
Schemat istniejącej rozdzielniczy głównej 0,4 kV	8
Rozdzielnica RAC	9
Schemat projektowanej rozdzielniczy RAC	10
Zabudowa projektowanej skrzynki RAC	11
Instalacja fotowoltaiczna	12
Konfiguracja instalacji PV dla inwertera FV01	13
Zabudowa projektowanej skrzynki RDC	14





Do wpięcia (nie drukowane)



**Informacje ogólne**

## Uwagi i wskazówki

### Główne oznaczenia referencyjne dla symboli

Formatka rysunkowa pokazuje oznaczenia referencyjne dla symboli na stronie. Dla symboli, które mają oznaczenia referencyjne różne od tych w formacie rysunkowej, aktualne oznaczenie referencyjne jest wyświetlane obok symbolu. Oznaczenia referencyjne są pokazane dla stron projektu w tabelkach.

### Ramki referencyjne

Grupy symboli z oznaczeniami referencyjnymi innymi niż dla symboli na stronie, rysowane są w ramce referencyjnej zgodnie z normą EN61082-1.

### Odsyłacze do ścieżek prądowych

Dla symboli posiadających odsyłacz do symbolu głównego, odsyłacz jest umieszczony obok symbolu, np. /11.4 oznacza: stronę 11, ścieżkę prądową (kolumnę) 4.

### Numerы ścieżek prądowych

Ścieżki prądowe są używane jako system odsyłaczy.

### Odsyłacze stron

Linie sygnałowe z tym samym potencjałem dołączonym do poprzedniej lub następnej strony, pokazują odsyłacz na końcu potencjału na każdej stronie.

<b>Projekt</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku ...		<b>Projektował</b>	mgr inż. Łukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06	<b>Nr rys.</b>	IE02
<b>Tytuł rysunku</b>	Uwagi i wskazówki dotyczące schematów		<b>Sprawdził</b>			<b>Strona</b>	3
<b>Adres</b>	.....		<b>Ozn. ref. funkcji</b>			<b>Skala</b>	1:1
<b>Inwestor</b>	.....		<b>Ozn. ref. położenia</b>			<b>Data</b>	.....

## Wykaz oznaczeń referencyjnych

Oznaczenie	Opis
=B	budynek
=D	dach
+RGN	istn. rozdzielnica główna 0,4 kV
+RDC	proj. skrzynka PV po stronie DC
+RAC	proj. skrzynka PV po stronie AC

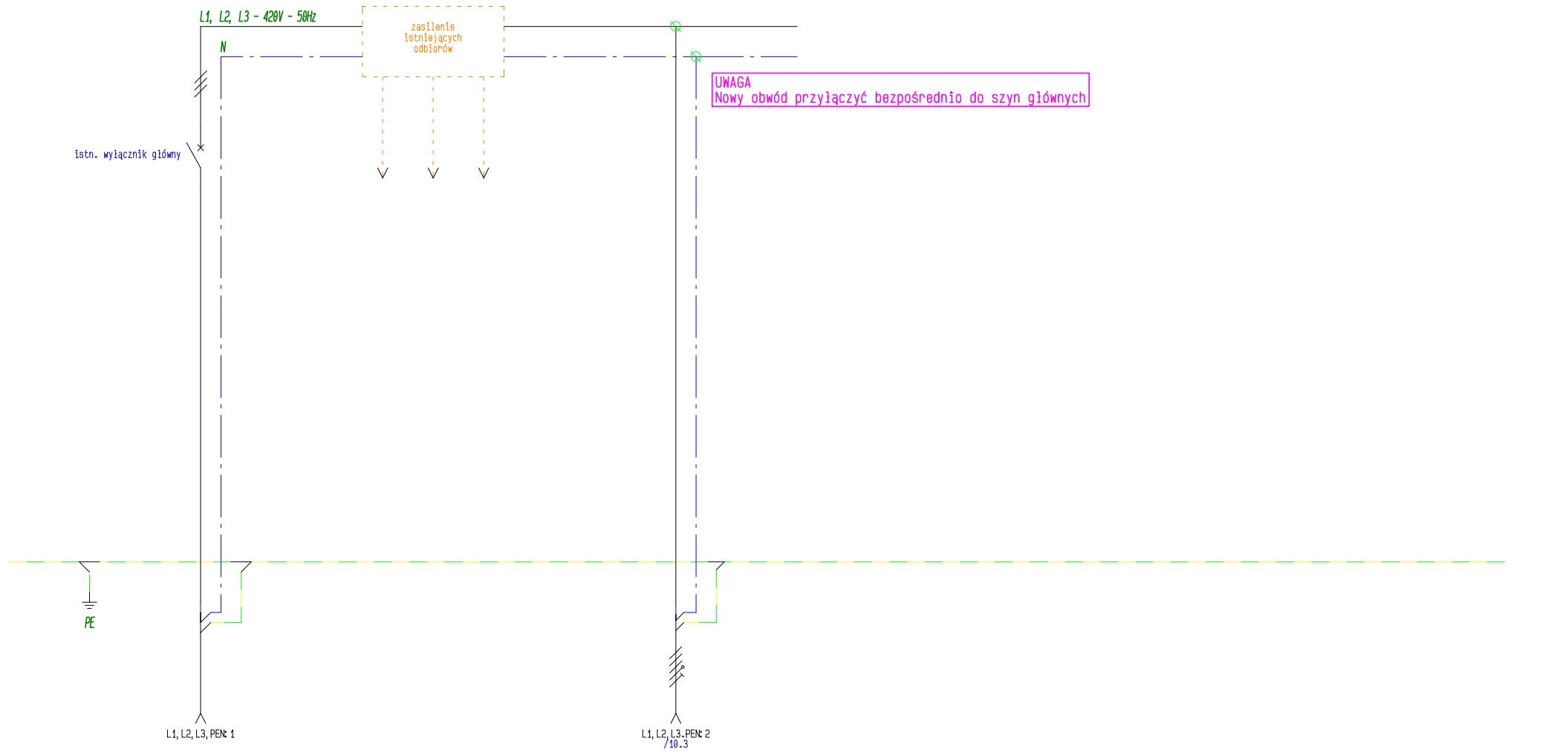
<b>Projekt</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku ...	 <b>Twoja Energia</b>	<b>Projektował</b>	mgr inż. Łukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06	<b>Nr rys.</b>	IE02
<b>Tytuł rysunku</b>	Wykaz oznaczeń referencyjnych		<b>Sprawdził</b>			<b>Strona</b>	4
<b>Adres</b>	.....		<b>Ozn. ref. funkcji</b>			<b>Skala</b>	1:1
<b>Inwestor</b>	.....		<b>Ozn. ref. położenia</b>			<b>Data</b>	.....



Do wpięcia (nie drukowane)



**Rozdzielnica główna 0,4 kV RGNN**



Zasilanie / odbiór	Zasilanie z sieci OSD	Zasilanie istniejących odbiorów	Zasilanie z systemu PV
Lokalizacja			
Kabel / przewód			YDY 5x4mm <sup>2</sup>
Nr obwodu			-W10
Moc			9,66kW

<b>Projekt</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku ...
<b>Tytuł rysunku</b>	Schemat istniejącej rozdzielni głównej 0,4 kV
<b>Adres</b>	.....
<b>Inwestor</b>	.....



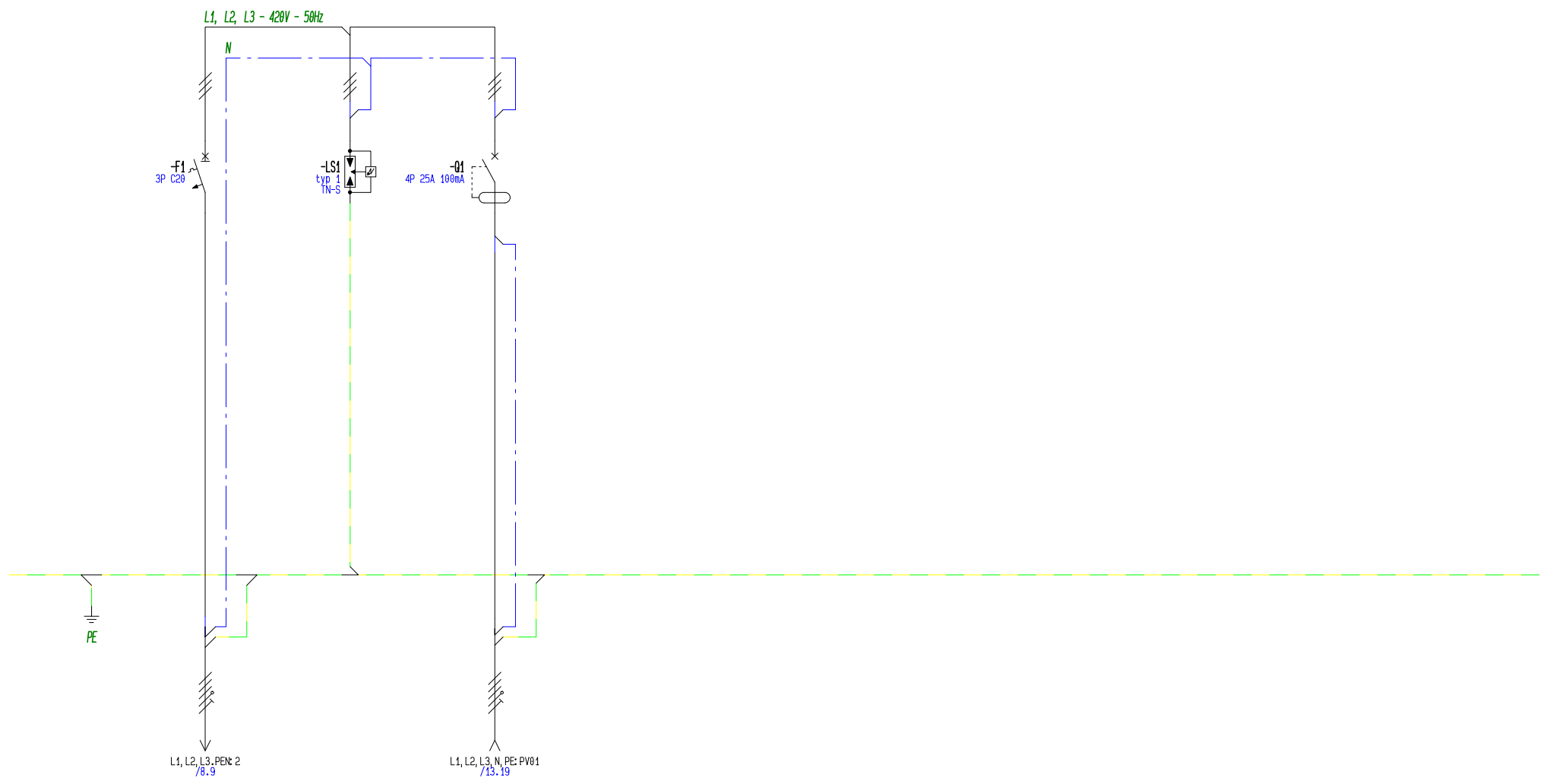
<b>Projektował</b>	mgr inż. Łukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06	<b>Nr rys.</b>	IE02
<b>Sprawdził</b>			<b>Strona</b>	8
<b>Ozn. ref. funkcji</b>	=B	budynek	<b>Skala</b>	1:1
<b>Ozn. ref. położenia</b>	+RGNN	istn. rozdzielnica główna 0,4 kV	<b>Data</b>	.....



Do wpięcia (nie drukowane)



**Rozdzielnica RAC**



Zasilanie / odbiór	Zasilanie rozdzielnic RGNN	Ochrona p.przepięciowa	Zasilanie z inwertera PV01
Lokalizacja			
Kabel / przewód	YDY 5x4mm <sup>2</sup>		YDY 5x6mm <sup>2</sup>
Nr obwodu	-W10		-W11
Moc			9,66 kW

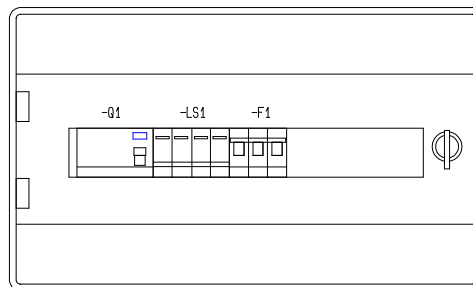
<b>Projekt</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku ...
<b>Tytuł rysunku</b>	Schemat projektowanej rozdzielnic RAC
<b>Adres</b>	.....
<b>Inwestor</b>	.....



<b>Projektował</b>	mgr inż. Łukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06	<b>Nr rys.</b>	IE02
<b>Sprawdził</b>			<b>Strona</b>	10
<b>Ozn. ref. funkcji</b>	=B	budynek	<b>Skala</b>	1:1
<b>Ozn. ref. położenia</b>	+RAC	proj. skrzynka PV po stronie AC	<b>Data</b>	.....

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

oznaczenie	-01
typ	RH-18
producent	ELEKTROPLAST
sposób montażu	natynkowy
stopień ochrony	IP65
wysokość	260 mm
szerokość	435 mm
głębokość	138 mm
ilość modułów	1x18
odporność uderzeniowa	
ognioodporność	
izolacja ogniowa	



<b>Projekt</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku ...
<b>Tytuł rysunku</b>	Zabudowa projektowanej skrzynki RAC
<b>Adres</b>	.....
<b>Inwestor</b>	.....



<b>Projektował</b>	mgr inż. Łukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06	<b>Nr rys.</b>	IE02
<b>Sprawdził</b>			<b>Strona</b>	11
<b>Ozn. ref. funkcji</b>	=B	budynek	<b>Skala</b>	1:5
<b>Ozn. ref. położenia</b>	+RAC	proj. skrzynka PV po stronie AC	<b>Data</b>	.....



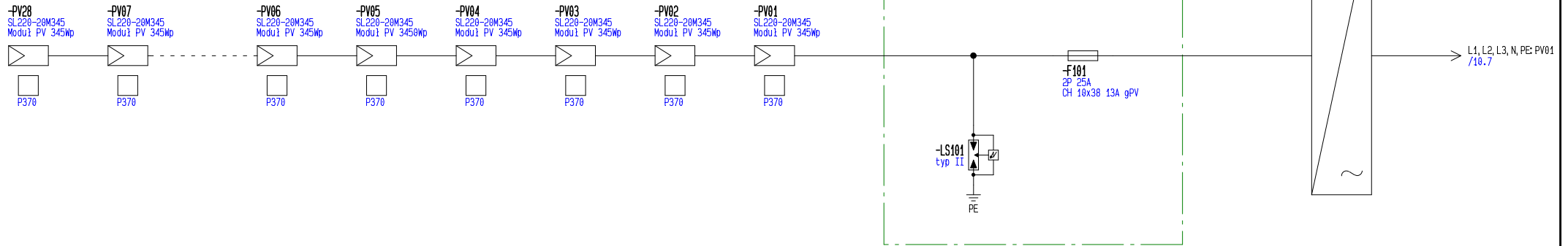


Do wpięcia (nie drukowane)



**Instalacja fotowoltaiczna**

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



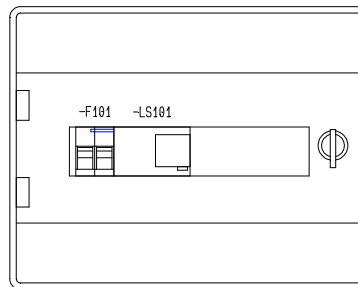
<b>Projekt</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku ...
<b>Tytuł rysunku</b>	Konfiguracja instalacji PV dla inwertera FV01
<b>Adres</b>	.....
<b>Inwestor</b>	.....



<b>Projektował</b>	mgr inż. Łukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06	<b>Nr rys.</b>	IE02
<b>Sprawdził</b>			<b>Strona</b>	13
<b>Ozn. ref. funkcji</b>	=D	dach	<b>Skala</b>	1:1
<b>Ozn. ref. położenia</b>			<b>Data</b>	.....

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

oznaczenie	-02
typ	RH-12
producent	ELEKTROPLAST
sposób montażu	natynkowy
stopień ochrony	IP65
wysokość	260 mm
szerokość	330 mm
głębokość	138 mm
ilość modułów	1x12
odporność uderzeniowa	
ognioodporność	
izolacja ogniowa	



<b>Projekt</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku ...	 <b>Twoja Energia</b>	<b>Projektował</b>	mgr inż. Łukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06	<b>Nr rys.</b>	IE02	
<b>Tytuł rysunku</b>	Zabudowa projektowanej skrzynki RDC		<b>Sprawdził</b>				<b>Strona</b>	14
<b>Adres</b>	.....		<b>Ozn. ref. funkcji</b>	=B	budynek		<b>Skala</b>	1:5
<b>Inwestor</b>	.....		<b>Ozn. ref. położenia</b>	+RDC	proj. skrzynka PV po stronie DC		<b>Data</b>	.....