



Eko-Energia

Piotr Rybak

ul. Mazowiecka 67, 97-216 Czerniewice

NIP: 773-221-70-27 REGON: 360801592

tel.: 537 509 011 www.eko-energia.net

Projekt Budowlany Instalacji Fotowoltaicznej

TEMAT OPRACOWANIA:	Instalacja fotowoltaiczna posadowiona na Budynku Świetlicy – „Sołysówki” o mocy 7,5 kWp
ADRES OBIEKTU	Spała, 97-215 Inowódz
Działka nr ewid.:	Dz. nr 6/7, numer ewidencyjny Spała
INWESTOR	Gmina Inowódz ul. Spalska 2 97-215 Inowódz

Projektant: branża elektryczna	mgr inż. Łukasz Świderek LOD/2721/PWOE/15	mgr inż. ŁUKASZ ŚWIDEREK Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. LOD/2721/PWOE/15
Asystent projektanta: branża elektryczna	mgr Piotr Rybak OZE-E/28/000037/16	mgr Piotr Rybak Certyfikat Instalatora Odnawialnych Źródeł Energii (PV) OZE-E/28000037/16
Data opracowania:	Maj 2018	

Łódź, dnia 12 czerwca 2015 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/2701/738/15
sygn. akt. KK/D/7131-2/2721/15

D E C Y Z J A

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 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 5 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 Łukasz Świderek

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 14 marca 1983 r. w Tomaszowie Mazowieckim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/2721/PWOWE/15

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

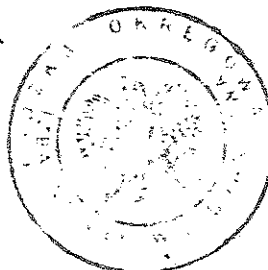
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

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. Waclaw Sawicki

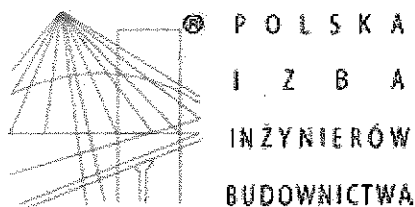
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Właściciel

Łukasz Świderek



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-L6T-9FS-MU8 *

Pan Łukasz ŚWIDEREK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0137/15
adres zamieszkania m. Glinnik 45 A, 97-217 Lubochnia
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-08-01 do 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-07-19 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący 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.)

ZA ZGODNOŚCIĄ
Z ORYGINAŁEM

Właściciel

Łukasz Świderek

* 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.



URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT INSTALATORA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

NR CERTYFIKATU

OZE-E/28/000037/16

IMIĘ (IMIONA)

PIOTR

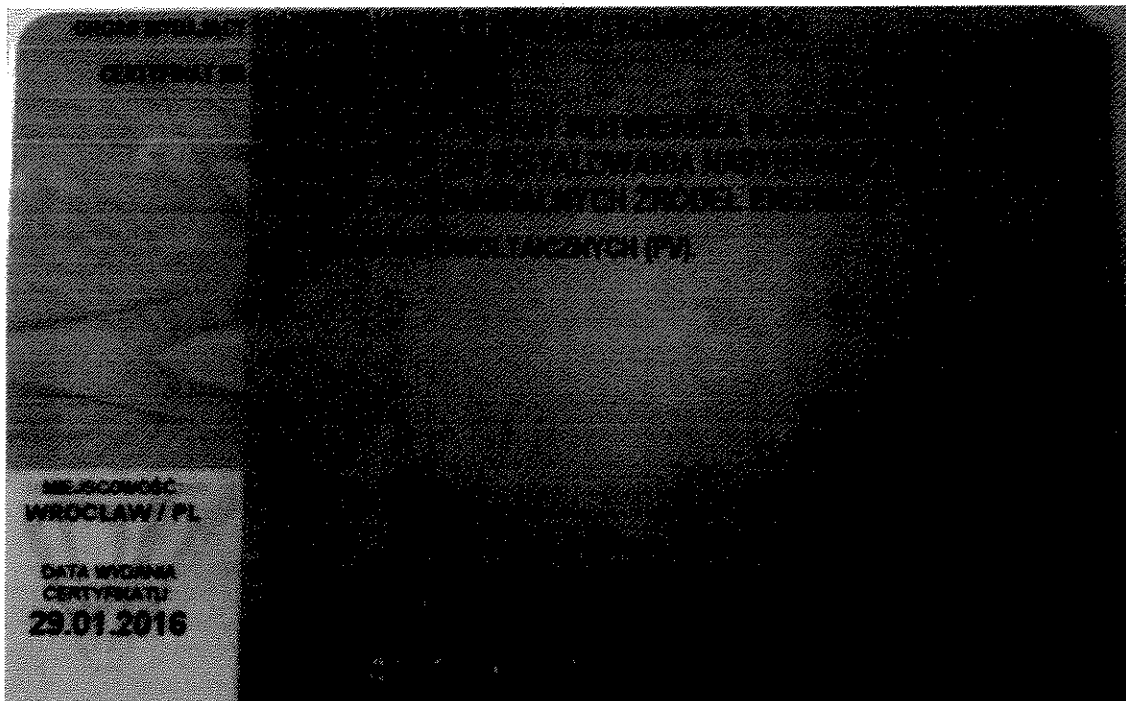
ALZYMNO

RYBAK

PEPE

7707410000

WAZNE DO 30.01.2016 ROKU



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

EKOENERGIA

Piotr Rybak

97-216 Czemiewice, Mazowiecka 67
tel. 537 509 011 www.eko-energia.net
NIP: 7732217027 REGON: 360801592

3. Spis zawartości

1. Strona tytułowa
2. Uprawnienia Projektanta
3. Spis zawartości
4. Oświadczenie o poprawności wykonania projektu
5. Opinia o pokryciu zapotrzebowania obiektu na energię elektryczną
6. Opis techniczny
7. Obliczenia techniczne
8. Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia – Informacja
9. Część graficzna
 - K-01 – Posadowienie instalacji fotowoltaicznej
 - E-01 – Schemat strukturalny – instalacja fotowoltaiczna o mocy 7,5 kW

4. Oświadczenie o poprawności wykonania projektu

OŚWIADCZENIE

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

**„Instalacja fotowoltaiczna posadowiona na Budynku Świetlicy – „Sołysówki” o mocy 7,5 kWp
Przewidziana do realizacji na dz. nr 6/7 w miejscowości Spała, 97-215 Inowódz”**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: branża elektryczna	mgr inż. Łukasz Świderek LOD/2721/PWOE/15	mgr inż. ŁUKASZ ŚWIDEREK Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr oświd. LOD/2721/PWOE/15
Asystent projektanta: branża elektryczna	mgr Piotr Rybak OZE-E/28/000037/16	mgr Piotr Rybak Certyfikat Instalatora Odnawialnych Źródeł Energii (PV) OZE-E/28000037/16
Data opracowania:	Maj 2018	

5. Opinia o pokryciu zapotrzebowania obiektu na energię elektryczną

OPINIA

Działając zgodnie z 2 pkt 19 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2017r. poz. 1148, 1213 i 1593) oświadczam, projektowana instalacja fotowoltaiczna posadowiona na Budynku Świetlicy – „Solysówki” o mocy 7,5 kW przewidziana do realizacji na dz. nr 6/7 w miejscowości Spała, 97-215 Inowódz” spełnia definicję mikroinstalacji (instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 40 kW, przyłączoną do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV).

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zapewni pokrycie co najmniej 50% zapotrzebowania obiektu na energię elektryczną.

Asystent projektanta: branża elektryczna	mgr Piotr Rybak OZE-E/28/000037/16	mgr Piotr Rybak Certyfikat Instalatora Odnawialnych Źródeł Energii (PV) OZE-E/28000037/16
Data opracowania:	Maj 2018	

6. Opis techniczny

6.1 Podstawa opracowania

- zlecenie Zamawiającego,
- Projekt Budowlany Budynku Świetlicy Wiejskiej – „Sołtysówki” z instalacjami i urządzeniami budowlanymi
- obowiązujące normy, przepisy oraz zasady wiedzy technicznej

6.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej wraz z przyłączeniem jej do istniejącej instalacji elektrycznej nN 0,4kV. Instalacja fotowoltaiczna będzie produkowała energię elektryczną na potrzeby własne dla urządzeń i instalacji elektrycznych budynku użyteczności publicznej.

6.3 Stan istniejący

Zaprojektowany budynek świetlicy wiejskiej zwany „sołtysówką” to obiekt wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony z dachem dwuspadowym o konstrukcji drewnianej, pokryty dachówką ceramiczną – karpiówką. Kąt nachylenia połaci dachowej 25°. Budynek świetlicy wiejskiej został zaprojektowany na potrzeby ludności lokalnej jako budynek całoroczny z ogrzewaniem centralnym. Układ zasilania TN-S.

6.4 Zakres opracowania

- montaż paneli fotowoltaicznych,
- montaż optymizerów
- montaż tras kablowych,
- montaż skrzynek przyłączeniowych RAC i RDC,
- montaż inwertera fotowoltaicznego DC/AC.
- montaż wyposażenia dodatkowego rozdzielniczy głównej budynku nN 0,4kV,

6.5 Podstawowe dane techniczne projektowanych urządzeń na potrzeby obliczeń technicznych:

Panel fotowoltaiczny

- moc - $P_{max} = 300W$,
- materiał ogniwa – krzem monokrystaliczny
- napięcie obwodu otwartego – $V_{oc} = 39,4 V$,
- prąd zwarcia – $I_{sc} = 9,97 A$,
- sprawność = 18,3 %,
- temperaturowy współczynnik natężenia - $T_{cl} = +0,05\%/^{\circ}C$,
- temperaturowy współczynnik napięcia – $T_{cP} = -0,29\%/^{\circ}C$,
- temperaturowy współczynnik mocy – $T_{cP} = -0,40\%/^{\circ}C$,
- gniazdo przyłączeniowe – IP67
- waga modułu max. 19 kg
- obciążenie modułu, nacisk – min. 5400 Pa

Optymizer

- nominalna moc wejściowa – $P_{no} = 300W$,
- maksymalne napięcie optymizera - $V_{oco} = 48V$
- maksymalna sprawność = 99,5 %
- stopień ochrony – IP68,

Inwerter fotowoltaiczny DC/AC

- liczba zasilanych faz = trzy fazy
- moc maksymalna inwertera $P_{\max.\text{inv}} = 6000\text{W}$,
- moc maksymalna DC $P_{\max.\text{DC}} = 8100\text{W}$,
- maksymalne natężenie prądu inwertera $I_{\text{inv.max.}} = 12,0\text{ A}$
- maksymalne napięcie wejściowe $U_{\max.\text{inv}} = 900\text{ V}$
- sprawność maksymalna – 98%,
- stopień ochrony – IP65,

6.6 Opis rozwiązań

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 25 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy 300 W połączonymi z optymizernami mocy i współpracującymi z inwerterem mocy 6000 W. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci elektroenergetycznej nN 0,4kV zasilającej budynek poprzez przyłączy w rozdzielni głównej budynku.

6.7 Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne są to urządzenia elektryczne, w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana promieniowania świetlnego w energię elektryczną. Przedmiotowa instalacja będzie składać się z modułów fotowoltaicznych o mocy 300 W każdy, połączonych do inwertera w następujący sposób:

Inwerter

- wejście A: 1 łańcuch 13 szt. modułów każdy
- wejście B: 1 łańcuch 12 szt. modułów każdy

Łączna moc zainstalowana po stronie DC projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 7,5 kW.

Po stronie DC panele fotowoltaiczne łączyć kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odpornymi na promieniowanie UV. Końcówki kabli łączyć złączkami MC4. Połączenie to zapewnia wodoszczelność i odporność na promieniowanie UV. Przewody łączące panele należy układać pod panelami fotowoltaicznymi i mocować do konstrukcji wsporczej za pomocą opasek zaciskowych. Na początku łańcucha paneli zastosować wkładki cylindryczne o charakterystyce gPV, które jednocześnie pełnią funkcję rozłącznika w instalacji fotowoltaicznej. Wkładki należy montować na obu biegunach łańcucha. Kategorycznie zabrania się stosowania modułowych wyłączników nadprądowych DC (prądy wsteczne) oraz wkładek topikowych o charakterystyce gR. Należy bezwzględnie zastosować wkładki cylindryczne/nożowe o charakterystyce gPV o prądzie znamionowym 16A, przystosowane do pracy w systemach fotowoltaicznych! Dobór wkładek przedstawiono w obliczeniach technicznych.

6.8 Optymalizatory

Każdy z modułów fotowoltaicznych zostanie wyposażony w optymalizator mocy. Takie rozwiązanie pozwala na uzyskanie wysokiej produkcji energii elektrycznej również na skomplikowanych dachach (różnie zorientowane połacie dachów, okresowo zacieniane lub zanieczyszczone). W momencie zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu inwerter automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych, przechodzi w stan uśpienia (wyłącza się) a optyimizery mocy, redukują napięcie do poziomu napięcia bezpiecznego. Całość zgodnie z rysunkiem E-01.

6.9 Konstrukcja wsporcza

System konstrukcji wsporczej umożliwi zamocowanie modułów fotowoltaicznych na dachu lub gruncie. Należy zastosować konstrukcję systemową przeznaczoną do montażu na dachu skośnym pokrytym dachówką

ceramiczną – karpówką. Posadowienie modułów fotowoltaicznych na budynku zamieszczone zostało na rysunku K-01

6.10 Inwerter fotowoltaiczny DC/AC

Inwertery (falowniki) są to urządzenia elektroenergetyczne służące do przekształcania prądu stałego na prąd zmienny, sinusoidalny o częstotliwości sieciowej równej 50Hz. W przypadku zaniku napięcia zasilania, inwerter automatycznie odłącza panele fotowoltaiczne od sieci, uniemożliwiając dostarczenie wyprodukowanej energii do sieci elektroenergetycznej (ochrona przed zasilaniem drugostronnym). Inwerter przyłączyć do istniejącej rozdzielnicy głównej budynku, za zasilaniem podstawowym. Kategorycznie zabrania się przyłączania inwertera do dalszych części instalacji elektrycznej (tj. gniazdek elektrycznych, wyłączników różnicowoprądowych lub innych obwodów w rozdzielnicy budynku). Przedmiotowa instalacje będą składać się z 1szt. inwertera fotowoltaicznego DC/AC o mocy 6000 W. Inwerter posiada wbudowany licznik energii wyprodukowanej oraz złącze RS485 umożliwiające transmisję danych. Inwerter zamontować w pobliżu rozdzielni głównej budynku. Inwerter przyłączyć do istniejącej sieci wewnętrznej budynku zgodnie ze schematem elektrycznym E-01.

6.11 Rozdzielnice RDC i RAC

Dla potrzeb instalacji zabezpieczeń instalacji fotowoltaicznej, projektuje się rozdzielnice RDC i RAC, które należy zainstalować w pobliżu inwertera. Całość zgodnie z rysunkiem E-01. W celu dostarczenia energii elektrycznej z instalowanych urządzeń rozbudować projektowaną rozdzielnię główną budynku o wyłącznik nadprądowy.

6.12 Trasy kablowe

Po stronie DC panele przyłączone są kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odpornymi na promieniowanie UV.

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV aby zapewnić niezawodność łączeniową.

Po stronie AC instalacja wykonana jest w oparciu o przewód YDY, o przekrojach wskazanych w obliczeniach technicznych.

Projektowane przewody wewnątrz budynku należy układać na trasach kablowych wykonanych z listew elektroinstalacyjnych. Szerokość listew dobrana do ilości prowadzonych instalacji z zachowaniem min. 30% rezerwy w trasie. Trasy należy budować z prefabrykowanych odcinków. Do połączeń stosować fabryczny osprzęt połączeniowy, tj. kolana, trójniki, łuki, itp. Do mocowania tras należy stosować fabryczne wsporniki (ścienne i sufitowe), dobrane do miejsca montażu. Trasy należy budować w sposób umożliwiający „wkładanie” kabli, bez konieczności ich „przeciągania” (unikanie zamkniętych połączeń).

Dopuszcza się ułożenie projektowanych przewodów wewnętrznych podtynkowo.

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami.

6.13 Instalacja odgromowa, przeciwprzebieciowa i połączeń wyrównawczych

Aby uchronić projektowaną instalację fotowoltaiczną przed przebieciami łączeniowymi oraz pochodzącymi, od wyładowań atmosferycznych bezpośrednich i pośrednich, należy w rozdzielni RAC zainstalować ochronniki przeciwprzebieciowe B+C oraz w rozdzielni RDC zainstalować ochronniki przeciwprzebieciowe B+C podłączone przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej o przekroju min. 6 mm²

Bezwzględnie należy zastosować ochronniki przepięć dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, zbudowane z wykorzystaniem iskierników gazowych o bardzo wysokiej rezystancji (ok. 10GΩ). Dobór ochronników przepięć przedstawiono w obliczeniach technicznych. Całość zgodnie z rysunkiem E-02.

Przy wykonaniu połączenia wyrównawczego należy pamiętać, że wszystkie uziemienia po stronie DC, jak i AC powinny być wspólne. Moduły i profile aluminiowe przyłączone będą do głównej szyny wyrównawczej – należy połączyć profile między sobą i następnie przewodem połączyć je z szyną wyrównawczą.

Łącząc moduły fotowoltaiczne w łańcuchy należy unikać tworzenia pętli przewodów/kabli, w których mogłoby się indukować napięcie. W celu uniknięcia wewnętrznej indukcji należy prowadzić przewód dodatni blisko ujemnego.

6.14 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową w sieci elektrycznej zapewnić w oparciu o wymagania normy PN-HD-60364-4-41 dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona będzie przez samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłącznik nadmiarowy oraz przez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest poprzez zastosowanie obudowy urządzeń znajdujących się pod napięciem oraz izolacji dla kabli i przewodów. Ochrona uzupełniająca realizowana będzie przez wyłączniki różnicowoprądowe o czułości 30mA. Całość zgodnie z rysunkiem E-01. Instalacja fotowoltaiczna będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe spełniające ochronę przed skutkami przeciążeń i zwarć.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji bezwzględnie uzyskać pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim i przy uszkodzeniu.

Wszystkie rozdzielnie elektryczne instalacji PV powinny mieć tabliczkę ostrzegawczą informacją, że części czynne wewnątrz skrzynek mogą być wciąż pod napięciem, mimo odłączenia od falowników PV.

6.15 Ochrona przeciwpożarowa

W celu realizacji funkcji przeciwpożarowego wyłącznika prądu, przy wejściu głównym do budynku zostanie zainstalowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP (oddzielnie opracowanie). W celu redukcji napięcia na łańcuchach modułów fotowoltaicznych na wypadek pożaru zamontowane zostaną optyimizery mocy.

7. Obliczenia techniczne

7.1 Dobór zabezpieczeń

Zabezpieczenia w rozdzielnicach RAC i rozdzielnicach głównej budynku

Spodziewany prąd obciążenia::

$$I_B = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi}$$

gdzie:

- I_B – spodziewany prąd obciążenia,
- P_n – moc czynna produkowana przez instalację fotowoltaiczną,
- U_n – napięcie znamionowe.

Zgodnie z powyższym:

$$I_B = 8,67 \text{ A}$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia:

$$I_n \geq 1,25 \times I_B$$
$$I_n \geq 10,83 \text{ A}$$

Gdzie:

- I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia,
- I_B – spodziewany prąd obciążenia,

Zgodnie z powyższym dobieram wyłącznik nadprądowy o prądzie znamionowym 16A

7.2 Dobór przewodów

B. Relacja inwerter – RAC; RAC – rozdzielnica główna budynku

Minimalny wymagany przekrój przewodu AC (warunek najostrzejszy – długość przewodu 5 m).

W celu wykonania połączenia dobrano przewody typu YDY 5x4 mm² gdzie $I_z=28 \text{ A}$, $\Delta U\% \leq 1\%$.

Sprawdzenie doboru przewodów i zabezpieczeń

[1]

$$I_z \geq \frac{k_2 \times I_n}{1,45}$$

gdzie:

- I_z – wymagana minimalna obciążalność prądowa linii,
- k_2 – współczynnik prądu zadziałania zabezpieczenia,
- I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia

$$I_z \geq 16 \text{ A}$$

Warunek spełniony

[2]

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

- I_B – spodziewany prąd obciążenia
- I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia
- I_Z – wymagana minimalna obciążalność prądowa linii

$$I_B = 10,83A \leq I_n = 16A \leq I_Z = 28 A$$

Warunek spełniony

[3]

$$\Delta U\% = \frac{P \times l \times 100}{\gamma \times s \times U_n^2}$$

gdzie:

- P – moc przenoszona przez linię kablową,
- l – długość linii kablowej,
- γ – konduktywność materiału żyły przewodu
- s – przekrój roboczy przewodu,
- U_n – napięcie linii.

$$\Delta U\% = 0,09\%$$

Warunek spełniony

Zgodnie z powyższym dobieram przewód YDY 5x4 mm²

7.3. Uzysk energetyczny

Moc instalacji – 7,5 kW

Kąt nachylenia dachu – 25°

Azymut - 180°

Prognozowana produkcja energii elektrycznej – 7050,00 kWh/rok

Prognozowane zużycie energii elektrycznej w obiekcie – 7944,00 kWh/rok

Pokrycie zapotrzebowania przez energię OZE - 88,74%

8. Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia - Informacja

TEMAT OPRACOWANIA:	Instalacja fotowoltaiczna posadowiona na Budyńku Świetlicy – „Sofysówki” o mocy 7,5 kWp
ADRES OBIEKTU	Spała, 97-215 Inowłódz
Działka nr ewid.:	Dz. nr 6/7, numer ewidencyjny Spała
INWESTOR	Gmina Inowłódz ul. Spalska 2 97-215 Inowłódz

Projektant: branża elektryczna	mgr inż. Łukasz Świderek LOD/2721/PWOE/15	mgr inż. WUKASZ ŚWIDEREK Uprawnienia do do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. LOD/2721/PWOE/15
Asystent projektanta: branża elektryczna	mgr Piotr Rybak OZE-E/28/000037/16	mgr Piotr Rybak Certyfikat Instalatora Odnawialnych Źródeł Energii (PV) OZE-E/28000037/16
Data opracowania:	Maj 2018	

8.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres robót:

- a) budowa instalacji fotowoltaicznej składającej się z następujących elementów:
 - konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, posadowionych na dachu i elewacji budynku oraz gruncie
 - paneli fotowoltaicznych,
 - inwerterów,
 - układów pomiarowych energii elektrycznej
 - 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

8.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

n/d

8.3 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, OGNIWACH FOTOWOLTAICZNYCH, NALEŻY BEZWZGLĘDNIE WYKONYWAĆ ZGODNIE Z INSTRUKCJĄ INSTALACJI INWERTERA I OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH. INSTALACJA I KONSERWACJA URZĄDZEŃ ŚCIŚLE WEGŁUG 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.

8.4 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, P, D (w zależności od rodzaju wykonywanych prac),
- c) posiadać zaświadczenie szkolenia okresowego BHP,
- d) posiadać certyfikat upoważniający do wykonywania instalacji fotowoltaicznych wydany przez Urząd Dozoru Technicznego.

8.5 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.

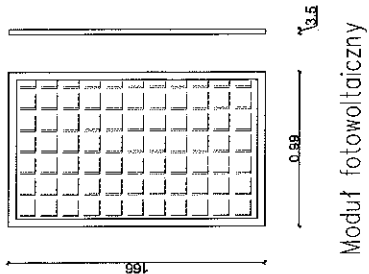
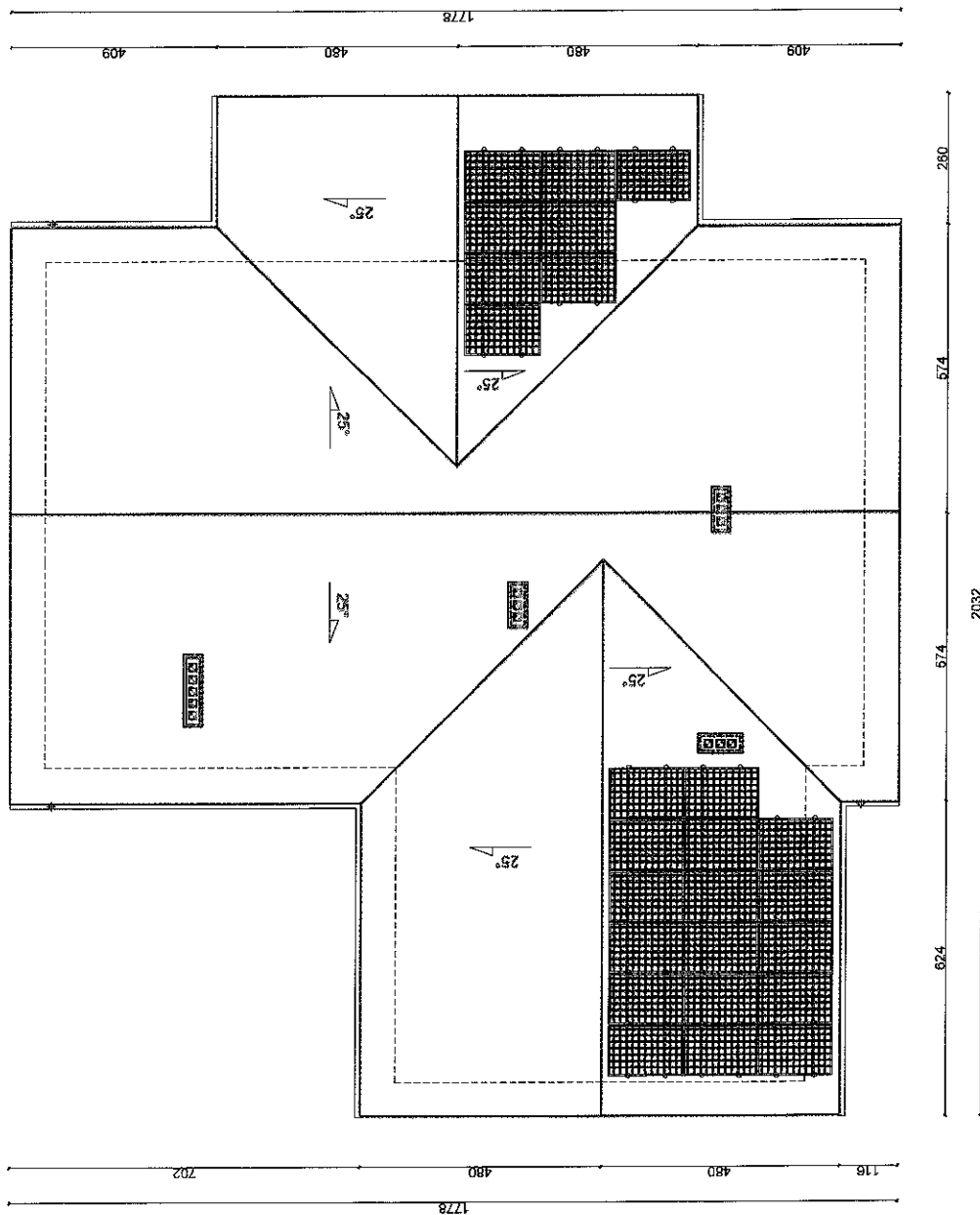
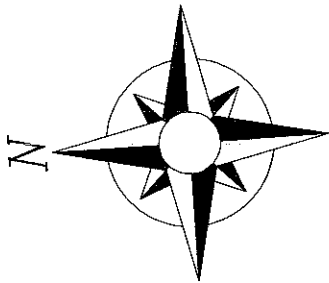
Prace powinny być wykonywane na podstawie polecenia pisemnego. Polecenie powinno zawierać:

- 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.

8.6 Przepisy związane

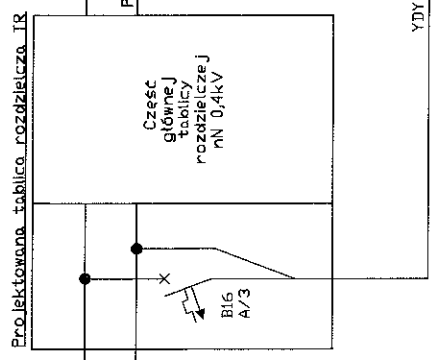
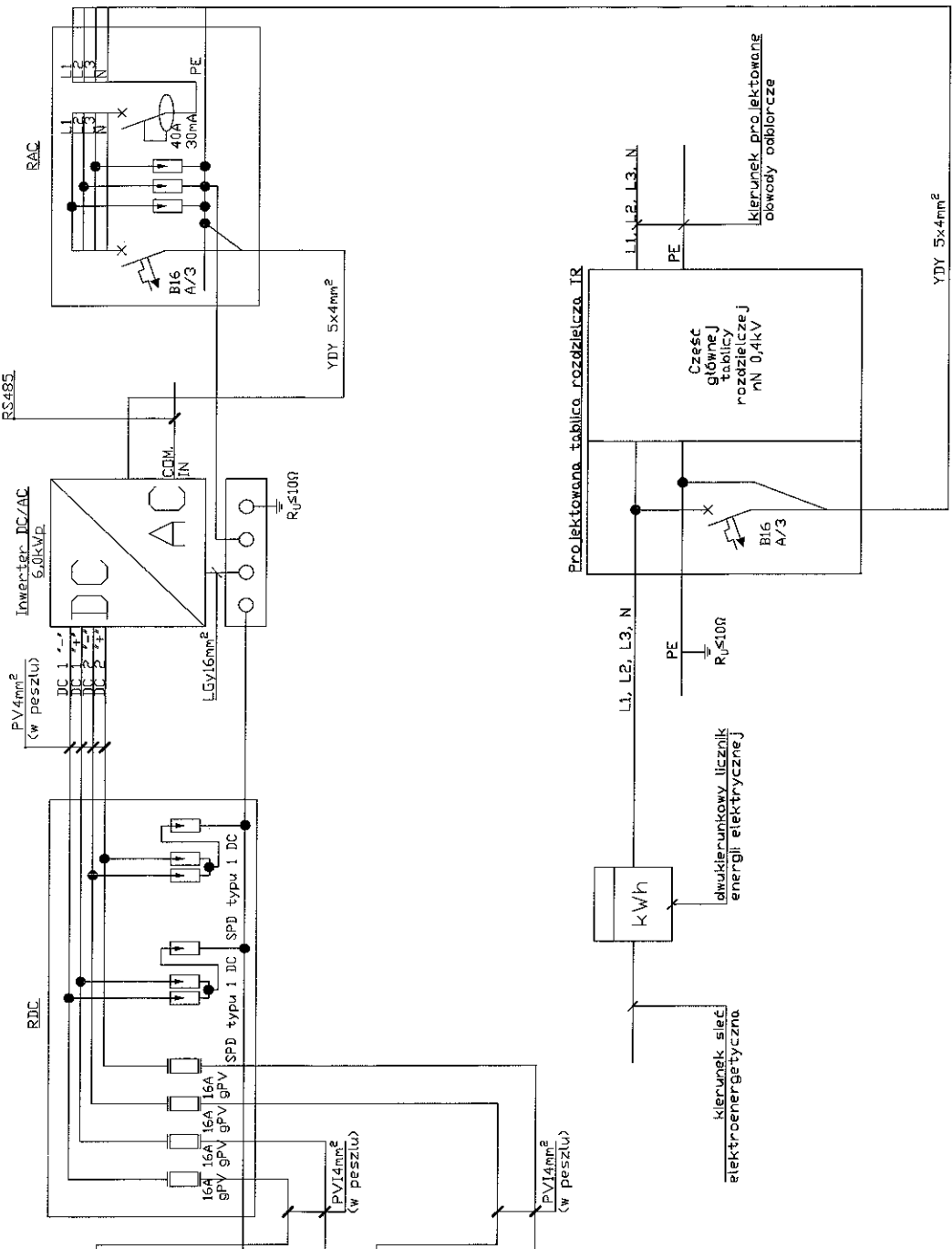
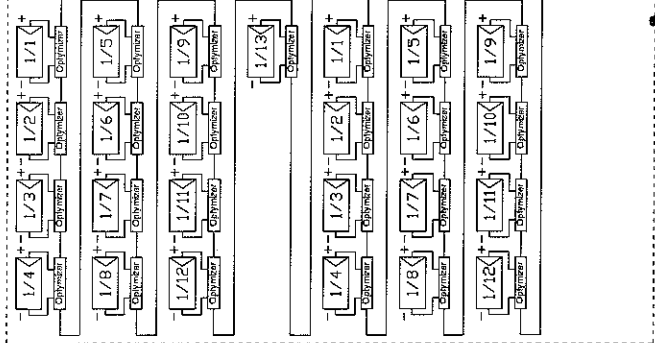
- a) Prawo budowlane: ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.)
- b) Prawo energetyczne: USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 1997 Nr 54 poz. 348 z późn. zm.)
- c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy 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.



Eko-Energia Piotr Rybak 97 - 226 Czerniewice, ul. Mazowiecka 87		branża: ELEKTRYCZNA	
TEMAT: PROJEKT BUDOWLANY Mikroinstalacji Fotowoltaicznej			
TYTUŁ RYSU: POSAADOWENIE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH			
LUDWI DZICZAK Rolnik sp. Inwestycje 82-111 677		NR RYSU: K-01 1:100	
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Lukasz Świątek <small>INŻYNIER DZIAŁALNOŚCI PROJEKTOWEJ</small> ul. Piłsudskiego 10/11 97-200 Czarniewice, woj. łódzkie			
OPRACOWAŁ: mgr Piotr Rybak <small>INŻYNIER DZIAŁALNOŚCI PROJEKTOWEJ</small> ul. Piłsudskiego 10/11 97-200 Czarniewice, woj. łódzkie			
SPRAWDZIŁ:			
DATA: Maj 2018 R.		ROLA:	

Projektowane panele fotowoltaiczne =
 Projektowane szyny montażowe
 Miejsca montażu klam

Generator PV
(25 szt. modułów fotowoltaicznych 300Wp)



Eko-Energia
Piotr Rybak
97-226 Czerniewka, ul. Mieszkołucha 67

TEMA: PROJEKT BUDOWLANY
Mikroinstalacji Fotowoltaicznej

TYTUŁ PR. SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA

LOKALIZACJA: Spółka, gm. Inowiedź
dz. nr 8/97

PROJEKTOWAŁ: Inż. Dł. Ewa Świątek
UP: nr L.03.02.21.P/POB/IS

OPRACOWAŁ: Inż. Piotr Rybak
UP: nr OZE-EZB-00037/16

SPRAWDZIŁ:

DATA: Maj 2018 R. **SKALA:** n.d. **NR DOK.** E-01