

## PROJEKT BUDOWLANY

### Temat opracowania:

*Projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku mieszkalnego  
jednorodzinnego - wariant C.*

### Lokalizacja:

Gmina Krasnobród

### Inwestor:

Urząd Gminy Krasnobród  
ul. 3-go Maja 36  
22-440 Krasnobród

### AUTOR OPRACOWANIA

Projektant:  mgr inż. Norbert Gajda upr. proj. LUB/0068/PWBE/15	mgr inż. Norbert Gajda uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. LUB/0068/PWBE/15
--	--

KRAKÓW – STYCZEŃ 2019



## Spis treści

1. Opis ogólny .....	3
1.1. Podstawa opracowania. ....	3
1.2. Przedmiot opracowania .....	3
1.3 Podstawowe dane techniczne projektowanej instalacji .....	3
2. Opis techniczny .....	3
2.1. Zasilanie-stan istniejący .....	3
2.2. Układ pomiarowy zielonej energii. ....	4
2.3. Tablica łączeniowa paneli fotowoltaicznych .....	4
2.4. Szafka przyłączeniowa TGPV .....	4
2.5. Instalacja fotowoltaiczna .....	5
2.6. Ochrona przeciwporażeniowa .....	6
1.1 Ochrona przeciwprzepięciowa .....	6
1.1 Obliczenia .....	7
Dane elektroenergetyczne .....	7
2.7. Uwagi końcowe .....	8
3. Spis rysunków: .....	8
4. Oświadczenie projektanta .....	9
5. Uprawnienia projektanta .....	10

## Spis rysunków

1. Instalacja systemu fotowoltaicznego - schemat strukturalny	rys. E1
2. Lokalizacja paneli fotowoltaicznych na dachu budynku	rys. E2



## 1. Opis ogólny

### 1.1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- projekt techniczny architektoniczno-budowlany budynku,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna i inwentaryzacja w zakresie projektowym.

### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku mieszkalnego w gminie Krasnobród

### 1.3 Podstawowe dane techniczne projektowanej instalacji

- Napięcie zasilania  $U_n = 400V$
- Napięcie robocze instalacji fotowoltaicznej  $U_{npv} = 230V$
- Zastosowany układ sieci – TN-S
- Moc zainstalowana instalacji fotowoltaicznej –  $P_i = 2,04 \text{ kW}$
- Ochrona od porażen prądem elektrycznym:

Szybkie wyłączenie w układzie TN-C-S realizowane przez:

- wyłączniki różnicowo-prądowe 30mA.
- urządzenia w II klasie ochronności (obudowy urządzeń).

Projekt swym zakresem nie obejmuje wykonania zmiany i przeniesienia układu pomiarowego, zmiany mocy przyłączeniowej.

## 2. Opis techniczny

### 2.1. Zasilanie-stan istniejący

Budynek mieszkalny zasilony jest z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego zasilanego przyłączem kablowym, lub z istniejącego przyłącza napowietrznego. Rozdzielnicę główną budynku mieszkalnego TG-0,4kV projektuje się rozbudować o dodatkowy obwód zasilający z instalacji fotowoltaicznej. Istniejący rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej zlokalizowany jest na tablicy licznikowej w budynku mieszkalnym lub w złączu kablowo-pomiarowym. Rozliczeniowy pomiar energii projektuje się wymienić na licznik klasy 1 dla energii czynnej i 2 dla energii biernej (układ pomiarowy „zielonej energii”). Licznik ten dokonuje pomiaru mocy, energii czynnej i biernej w sieciach o dwukierunkowym przepływie energii. Wymiana licznika rozliczeniowego pomiaru



energii w zakresie PGE Dystrybucja S.A.

## **2.2. Układ pomiarowy zielonej energii.**

Pomiar energii elektrycznej i mocy odbywać się będzie po stronie nN 0,4kV, w układzie bezpośrednim dla zasilania podstawowego i dla źródła wytwórczego.

Jako układ pomiarowy energii źródła wytwórczego („zielonej energii”) zaprojektowano licznik trójfazowy dwukierunkowy o klasie dokładności 1 dla energii czynnej i 2 dokładności dla energii biernej. Zabezpieczenie przelicznikowe (wyłącznik nadprądowy) projektuje się zabudować w szafie pomiarowej. Jako zabezpieczenie przedlicznikowe od strony zasilania instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P B16A. Zabezpieczenie przedlicznikowe zainstalować w tablicy TGPV. Zaciski do pomiaru energii projektuje się przystosować do plombowania. Lokalizacja układu pomiarowego energii elektrycznej bez zmian. Wszystkie miejsca łączeń obwodów przystosować do oplombowania.

### **Zakres wykonania układów pomiarowych do uzgodnienia z zakładem energetycznym.**

## **2.3. Tablica łączeniowa paneli fotowoltaicznych**

Projektowaną tablicę łączeniową paneli fotowoltaicznych należy wykonać wg schematu ideowego zawartego w niniejszym projekcie. Miejsce zainstalowania: na ścianie przy falowniku, spód szafki na wysokości 130cm od posadzki. Lokalizacja tablicy w miejscu dostępnym i dogodnym dla obsługi.

Tablica łączeniowa paneli fotowoltaicznych ma za zadanie łączyć łańcuchy paneli fotowoltaicznych z inwerterem. W tablicy zaprojektowano aparaty:

- ochronny przeciwprzepięciowej instalacji DC
- zabezpieczenie przeciwzwarceniowe i przeciw-przeciążeniowe (rozłączniki bezpiecznikowe)

Obudowa rozdzielni wykonana jest na bazie obudowy II klasy ochronności z poliestru. Obudowa powinna posiadać właściwą wentylację, odporność na uderzenia mechaniczne oraz powinna być niepalna.

## **2.4. Szafka przyłączeniowa TGPV**

Projektowaną tablicę TGPV należy wykonać wg schematu ideowego zawartego w niniejszym projekcie. Miejsce zainstalowania – w pomieszczeniu technicznym przy



falowniku.

Tablicę TGPV zasilać będzie inwerter fotowoltaiczny. Obudowa rozdzielniczy wykonana jest na bazie obudowy II klasy ochronności z poliestru. Obudowa powinna posiadać właściwą wentylację, odporność na uderzenia mechaniczne oraz powinna być niepalna. Zabezpieczenia w szafce TGPV – wyłącznik nadprądowy modułowy typu 1P B16A, rozłącznik bezpiecznikowy 1P 16A, ochronniki przeciwprzepięciowe oraz wyłącznik różnicowo-prądowy. Szafka przyłączeniowa zainstalowana będzie na ścianie przy falowniku, spód szafki na wysokości 130cm od posadzki. Lokalizacja szafki w miejscu dostępnym i dogodnym dla obsługi.

## **2.5. Instalacja fotowoltaiczna**

Jako źródło dodatkowej energii na dachu budynku mieszkalnego projektuje się instalację fotowoltaiczną.

System fotowoltaiczny podłączony będzie na stałe do sieci elektroenergetycznej. Energia elektryczna wyprodukowana przez fotoogniwa zużywana będzie przez instalację wewnętrzne budynku.

W skład instalacji fotowoltaicznej wchodzi:

- Ogniwa fotowoltaiczne 340Wp – 6 kpl. wraz z osprzętem do montażu
- Inwerter fotowoltaiczny jednofazowy o mocy maksymalnej do 2,04kW z możliwością zdalnego odczytu energii i wbudowanym pomiarem energii wytworzonej –1 kpl.
- Szafka przyłączeniowa TGPV – 1kpl.
- Szafka łączeniowa paneli - 1 kpl.

Dla uzyskania najwyższej produkcji energii elektrycznej ogniwa fotowoltaiczne projektuje się zamontować skierowane na południe.

Instalacja ogniw fotowoltaicznych podzielona jest na obwód:

- 1 obwód z 6 panelami

Aby móc dostarczać energię o odpowiednich parametrach z ogniw fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznej zastosowano a inwerter fotowoltaiczny o łącznej mocy maksymalnej do 2,04kW. Inwerter połączony jest z szafką przyłączeniową TGPV która podłączona jest do zabezpieczenia zalicznikowego w tablicy głównej budynku. W przypadku zaniku napięcia od strony zarządcy sieci automatyka falownika samoczynnie odłączy zasilanie. Wszystkie metalowe elementy konstrukcji wsporczej, ramy paneli połączyć do instalacji ekwipotencjalnej przewodem LgY16mm.



## Parametry techniczne paneli fotowoltaicznych

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ modułu	Monokrystaliczny
2	Moc modułu	Min.: <b>340 Wp</b> (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
3	Sprawność modułu	Min.: <b>17,4 %</b> (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
4	Tolerancja mocy	<b>-0/+5 %</b> (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
5	Współczynnik wypełnienia FF	<b>&gt; 77,9 %</b>
6	Wsp. temperaturowy mocy	Nie gorszy niż <b>-0,40 %/K</b>
7	Rama modułu	Aluminium anodowane
8	Gwarancja wydajności mocy producenta	10 lat: min. 90% mocy znamionowej 25 lat: min. 80% mocy znamionowej
9	Wymiary modułu	Max 1960[mm] x 997[mm] x 40[mm]
10	Gniazdo przyłączeniowe	Min. IP 67, 3 diody bypass
11	Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu	Min.: 5400 [Pa]
12	Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru	Min.: 2400 [Pa]

### 2.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN -S.

#### 1.1 Ochrona przeciwprzepięciowa

System ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi:

- ochronniki przeciwprzepięciowe AC typu 1+2  
instalowane w tablicy TGPV oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja;
- ochronniki przeciwprzepięciowe DC



## 1.1 Obliczenia

### *Dane elektroenergetyczne*

Roczny uzysk energii elektrycznej = 2278 kWh

Sprawność układu = 0,87

Moc przyłączeniowa wprowadzana  $P_p = 2,04\text{kW}$

Napięcie zasilania  $U_n = 230\text{V}$

$$I_{\max} = \frac{P_p}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{2040}{230} = 8,86\text{A}$$

Moc znamionowa falownika = 2,04 kW

Prąd obciążenia = 8,86A (max. prąd wyjściowy z falownika)

Jako połączenie pomiędzy falownikiem a rozdzielnią RG dobrano kabel typu YDY3x2,5mm<sup>2</sup> o obciążalności prądowej 18A.

Jako zabezpieczenie zwarciovie kabla w rozdzielni RG dobrano wkładkę 1 x 16A w rozłączniku bezpiecznikowym 1P - 63A.

$$I_B(2,04\text{kW}) = 8,86\text{ A}$$

$$I_N = 16\text{A}$$

$$I_Z = 18\text{A}$$

$$I_2 = 1,6 \times 16\text{A} = 25,6\text{A}$$

$$I_B(2,04\text{kW}) = 8,86\text{A} \leq I_N = 16\text{A} \leq I_Z = 18\text{A} - \text{warunek [1] spełniony}$$

$$I_2 = 1,6 \times 16\text{A} = 25,6\text{A} \leq 1,45 \times 18\text{A} = 26,1\text{A} - \text{warunek [2] spełniony}$$

Spadek napięcia na lini WLZ wynosi:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l \cdot k}{U^2} = 0,85\%$$



## 2.7. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z projektem i przepisami PBUE, PN, BHP i Prawa Budowlanego.

Użyte w projekcie materiały, w których występują nazwy referencyjne należy traktować jako przykładowe i można zamieniać je na materiały o równoważnych lub nie gorszych parametrach technicznych.

Wszystkie podane rozwiązania w przypadku osprzętu instalacyjnego poszczególnych producentów podano jako przykład, można zastosować inne o równoważnych lub nie gorszych parametrach technicznych.

**Projektant:**

**mgr inż. Norbert Gajda**

*mgr inż. Norbert Gajda*  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. LUB/0068/PWBE/15

## 3. Spis rysunków:

- |  |            |
|--|------------|
| • Instalacja fotowoltaiczna - schemat                  | rys. nr E1 |
| • Lokalizacja paneli fotowoltaicznych na dachu budynku | rys. nr E2 |



#### 4. Oświadczenie projektanta

Kraków, 2019-01

mgr inż. Norbert Gajda  
ul. Dąbrowskiego 2A/9  
22-360 Rejowiec  
nr upr.: LUB/0068/PWBE/15

#### O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta \* / Osoby sprawdzającej \*

Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane  
(tekst jedn. Dz. U. z 2003 r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm.)  
oświadczam, iż projekt techniczny:

**Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej – wariant C**

*(nazwa projektu technicznego)*

**Urząd Gminy Krasnobród**

**ul. 3-go Maja 36**

**22-440 Krasnobród**

*(inwestor)*

**Budynek jednorodzinny**

**Gmina Krasnobród**

*(adres inwestycji)*

opracowany: **01.2019 r.**

*(data opracowania projektu)*

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami  
i zasadami wiedzy technicznej.

**mgr inż. Norbert Gajda**

*uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych*  
.....Nr ewid. LUB/0068/PWBE/15.....

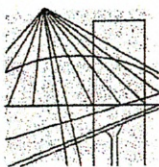
podpis składającego oświadczenie  
z pieczęcią imienną

\*niepotrzebne skreślić



## **5. Uprawnienia projektanta**





LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 2 czerwca 2015 r.

LOIIB.OKK.7131/22-7132/22/15

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa / tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 1946/ i art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm./, § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. poz. 1278./, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Norbert Marcin GAJDA**

magister inżynier

urodzony dnia 24 lutego 1986 r. w Krasnymstawie

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny: LUB/0068/PWBE/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 decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

## Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

dr inż. Bolesław Horyński

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

dr inż. Andrzej Pichla

Otrzymują:

1. Pan Norbert Marcin Gajda  
ul. Dąbrowskiego 2A/9,  
22-360 Rejowiec Osada

2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego

3. a/a





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

**Pan Norbert Marcin GAJDA**

**I.** Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,

**bez ograniczeń.**

**II.** Na mocy § 10 i § 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/, uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń uprawniają do projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, 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. Sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek

dr inż. Bolesław Horyński

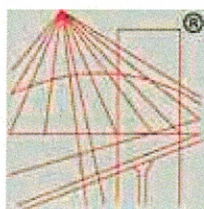
Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

dr inż. Andrzej Pichla





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-ZAL-P6T-JEV \*

Pan Norbert Marcin Gajda o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0170/15  
adres zamieszkania ul. Dąbrowskiego 2a/9, 22-360 Rejowiec Lubelski  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-10-01 do 2019-09-30.

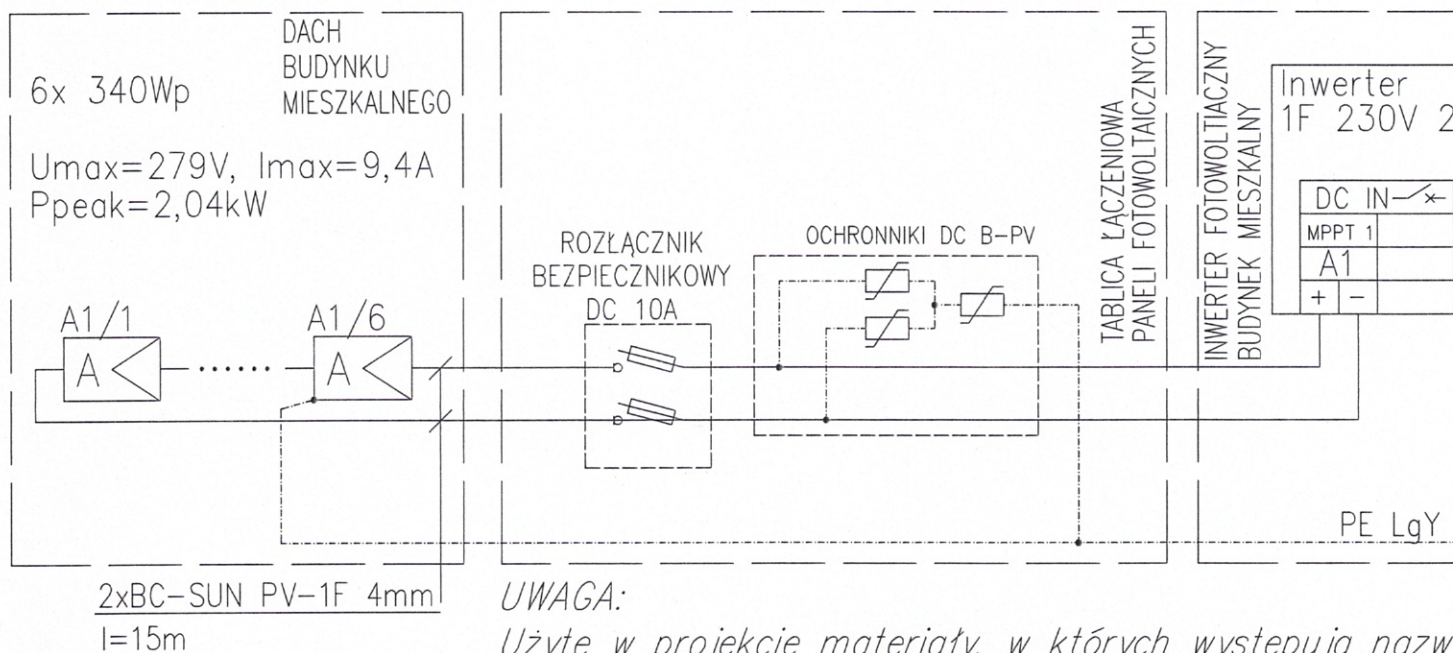
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-17 roku przez:

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.

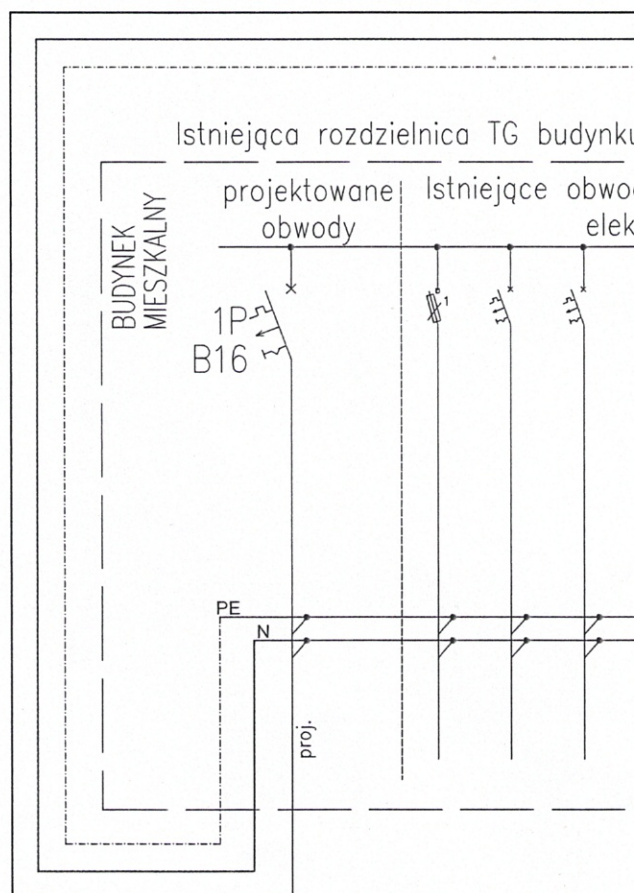




#### UWAGA:

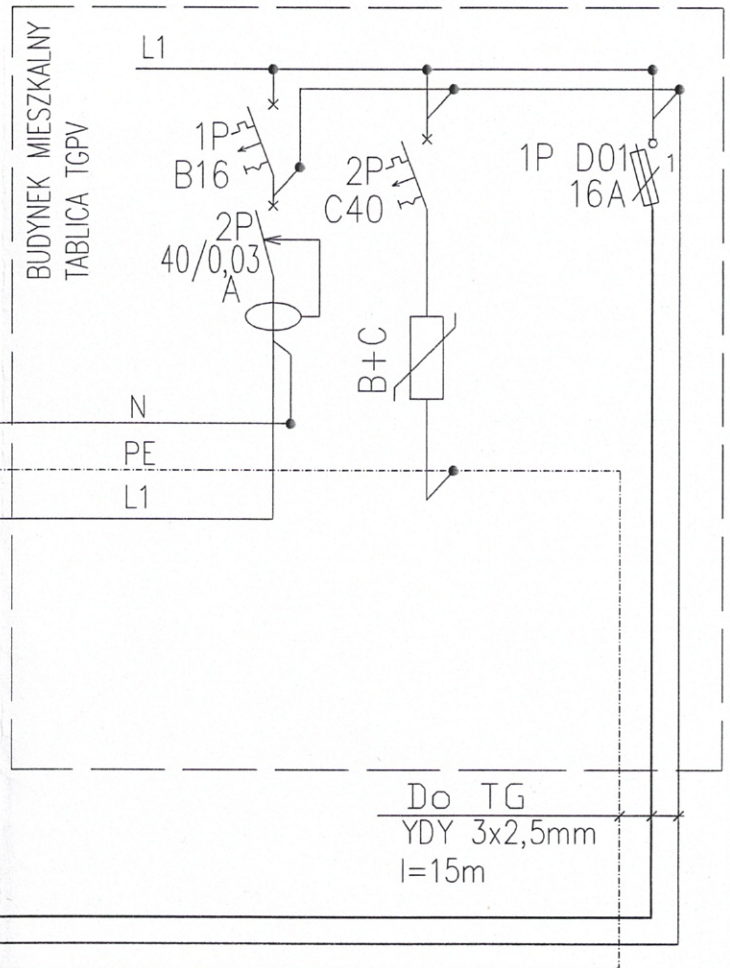
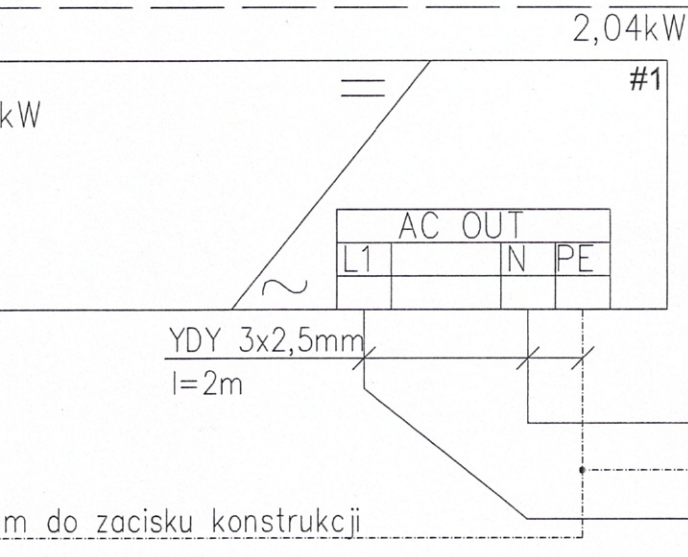
Użyte w projekcie materiały, w których występują nazwy przykładowe i można zamieniać je na materiały o równoważnych parametrach technicznych.

Wszystkie podane rozwiązania w przypadku osprzętu instalacji podano jako przykład, można zastosować inne o równoważnych parametrach technicznych.





TGPV  
 $P_s = 2,04 \text{ kW}$

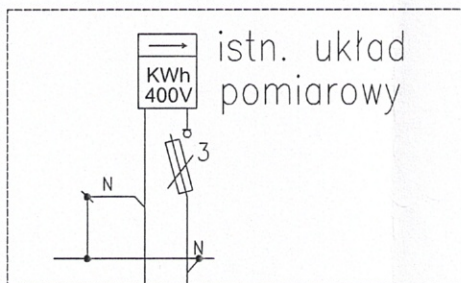


referencyjne należy traktować jako  
 ważnych lub nie gorszych parametrach

acyjnego poszczególnych producentów  
 żnych lub nie gorszych parametrach

eszkalnego  
 G - instalacje  
 zne

Istniejący układ pomiarowy  
 lokalizacja w tablicy licznikowej  
 - wymiana na dwukierunkowy  
 pomiar energii



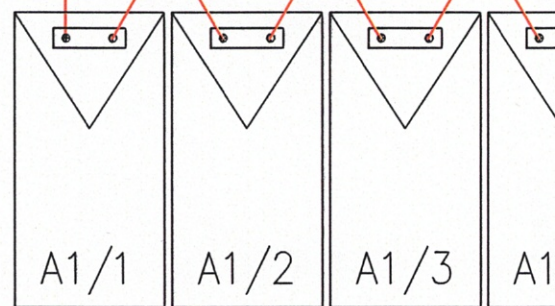
istn. WLZ      istn. przyłtce

INWESTOR Urząd Gminy Krasnobród ul. 3-go Maja 36 22-440 Krasnobród			
NAZWA PROJEKTU Projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku mieszkalnego jednorodzinnego - wariant C.		STADIUM PROJEKTU PROJEKT TECHNICZNY	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Norbert Gajda	LUB/0068/PWBE/15	
TYTUŁ RYSUNKU Instalacja systemu fotowoltaicznego - schemat strukturalny		DATA 01/2019	SKALA -:-
		RYS. NR E1	

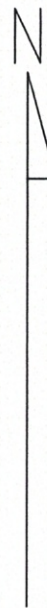
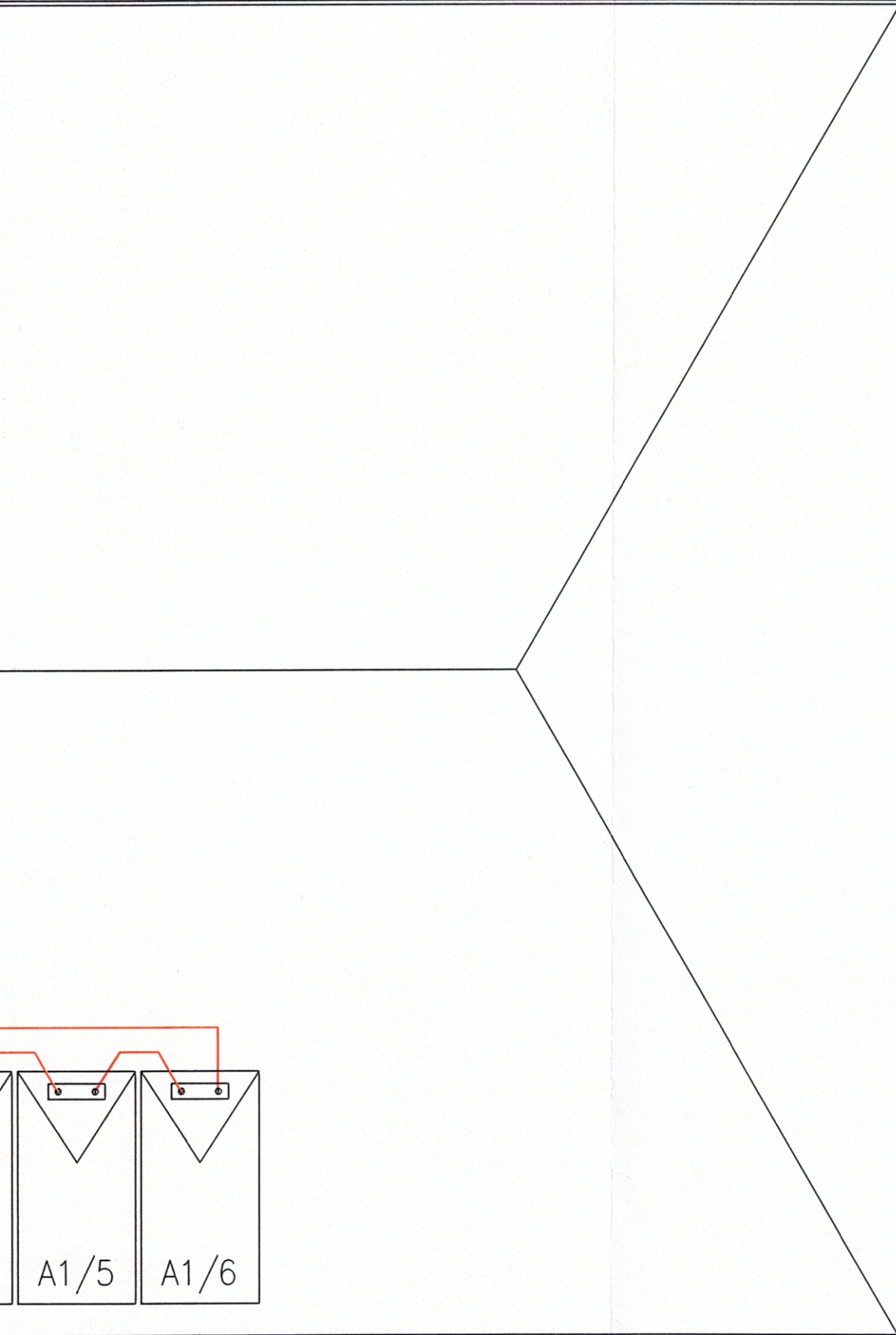


# DACH BUDYNKU MIESZKALNEGO

2xBC-SUN/RHDPE-UV32  
PV-1F 4mm  
do inwertera







<b>INWESTOR</b> Urząd Gminy Krasnobród ul. 3-go Maja 36 22-440 Krasnobród			
<b>NAZWA PROJEKTU</b> Projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku mieszkalnego jednorodzinnego - wariant C.		<b>STADIUM PROJEKTU</b> PROJEKT TECHNICZNY	
<b>PROJEKTOWAŁ</b>	mgr inż. Norbert Gojda	<b>LUB/0068/PWBE/15</b>	
<b>TYTUŁ RYSUNKU</b> Lokalizacja paneli fotowoltaicznych na dachu budynku		<b>DATA</b> 01/2019	<b>SKALA</b> 1:50
		<b>RYS. NR</b> E2	