



SolarSpot Sp. z o. o.  
ul. Przemysłowa 13  
62-052 Komorniki  
Tel.: 570 570 120  
e-mail: biuro@solarspot.com.pl

Zamawiający:

GMINA MOSINA – URZĄD MIEJSKI  
Pl. 20 Października 1  
62-050 Mosina

MOSINA



Rodzaj opracowania:

PROJEKT BUDOWLANO  
FOTOWOLTAICZNEJ 9,9kWp.

WYKONAWCZY

INSTALACJI

Adres inwestycji:

Szkolna  
62-023 Mieczewo  
dz. nr 365  
obręb: Mieczewo  
gmina Mosina, powiat poznański, województwo wielkopolskie

Funkcja	Imię, nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektant	<b>mgr inż. Zbigniew Gruźlewski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0242/POOŚ/15	<b>mgr inż. Zbigniew Gruźlewski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencji uprawnień budowlanych WKP/0242/POOŚ/15 nr wpisu do CPD 4659/15/UC
Opracowanie	<b>mgr inż. Szymon Staszewski</b>	

Komorniki, 14.12.2021r.

## Spis treści

1.	Oświadczenie .....	3
2.	Opis techniczny projektowanej instalacji .....	4
1.1.	Przedmiot opracowania .....	4
1.2.	Lokalizacja inwestycji.....	4
1.3.	Podstawa i zakres opracowania .....	4
1.4.	Składowe oraz dobór urządzeń instalacji fotowoltaicznej .....	4
1.5.	Konstrukcje wsporcze .....	6
1.6.	Połączenia kablowe .....	6
1.7.	Połączenia kablowe od falowników .....	6
1.8.	Połączenia kablowe do rozdzielnic .....	6
1.9.	Uziemienia i połączenia wyrównawcze .....	8
1.10.	Ochrona przepięciowa .....	8
1.11.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe .....	8
1.12.	Ochrona odgromowa .....	9
1.13.	Prace budowlane .....	10
1.14.	Nośność konstrukcji dachowej .....	10
2.	Efekt ekologiczny .....	11
3.	Wymagania dodatkowe.....	11
4.	Uwagi końcowe.....	12
5.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	12
6.	Zestawienie materiałowe .....	13
7.	Załączniki .....	13
7.1.	Plan sytuacyjny .....	13
7.2.	Schemat projektowanej instalacji .....	13
7.3.	Rzut dachu.....	13
7.4.	Karta produktu modułu fotowoltaicznego .....	13
7.5.	Karta produktu inwertera .....	13
7.6.	Karty systemu montażowego .....	13
7.7.	Koncepcja instalacji fotowoltaicznej .....	13
7.8.	Ekspertyza dotycząca możliwości instalacji paneli fotowoltaicznych.....	13

## 1. Oświadczenie

Oświadczam, że projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,9 kWp na świetlicy wiejskiej w lokalizacji Szkolna, Mieczewo, dz. nr 365, obręb: Mieczewo, gmina Mosina, powiat poznański został sporządzony zgodnie z wymogami określonymi w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami technologii i wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3c Ustawy – Prawo Budowlane, instalowanie urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW nie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę czy zgłoszenia robót budowlanych.

Podpis projektanta

**mgr inż. Zbigniew Gruźlewski**  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i  
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewidencyjny uprawnień budowlanych: WKP/0242/PODE/15  
nr wpisu do CROPUB: 4659/15/U/C



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-92/2015

Poznań, dnia 15 czerwca 2015 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: 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. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Zbigniew Gruźlewski**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 16 marca 1983 r. w Nowym Mieście Lubawskim

## **UPRAWNIENIA BUDOWLANE** **nr ewidencyjny WKP/0242/POOE/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

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



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-MCN-9KL-44R \*

Pan Zbigniew Gruźlewski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0272/15

adres zamieszkania

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-10-01 do 2022-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-09-08 10:08:19 roku przez:

Włodzimierz Draber, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

## 2. Opis techniczny projektowanej instalacji

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 9,9 kWp. Projektowana instalacja montowana będzie na dachu istniejącej świetlicy wiejskiej wraz z przyłączeniem jej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej.

### 1.2. Lokalizacja inwestycji

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Mieczewo, gmina Mosina, powiat poznański, województwo wielkopolskie, na działce o numerze ewidencyjnym 365, obręb Mieczewo, gmina Mosina, powiat poznański.

### 1.3. Podstawa i zakres opracowania

Podstawą opracowania są:

- zlecenie Zamawiającego,
- uzgodnienia z zamawiającym.
- obowiązujące normy i przepisy,
- wytyczne branżowe,
- wizja lokalna,
- dane katalogowe producentów urządzeń.

### 1.4. Składowe oraz dobór urządzeń instalacji fotowoltaicznej

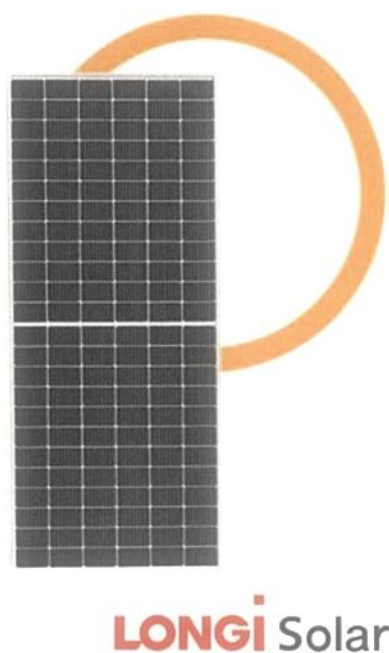
**Generator PV** – wytwarza stały prąd elektryczny DC bezpośrednio z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego. Zbudowany z ogniw fotowoltaicznych łączonych w moduły PV, a te z kolei w panele PV. Montowane na dachu na dedykowanej konstrukcji.

Projektowana instalacja składa się z modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy szczytowej 450 Wp. Parametry pojedynczego modułu generatora LR4-72HIH450M w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniwa 25°C i liczba masowa atmosfery AM 1,5G) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę, przedstawia poniższa tabela:

Moc w punkcie MPP $P_{MPP}$	450 W
Napięcie w punkcie MPP $U_{MPP}$	41,5 V
Prąd w punkcie MPP $I_{MPP}$	10,85 A
Napięcie jałowe $U_{OC}$	49,3 V
Prąd zwarcia $I_{SC}$	11,6 A
Efektywność $\eta$	20,7 %

Pozostałe parametry w karcie katalogowej.





Rys. 1. Widok modułu PV  
Longi Solar LR4-72HIH-450M

**Inwerter (beztransformatorowy falownik trójfazowy)** – jest urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorem PV. Wyposażony jest m.in. w rozłączniki mocy DC oraz wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Inwerter przekształca wytworzony prąd stały w prąd zmienny o parametrach elektrycznych zgodnych z parametrami sieci elektroenergetycznej. Zapewnia również pracę generatora PV z maksymalnie możliwą mocą – steruje punktem mocy maksymalnej.

Projektowana instalacja składa się z inwertera **SOFARSOLAR 11KTL-X**. Podstawowe parametry falownika przedstawia poniższa tabela:

Dane wyjściowe	
Nominalna moc wyjściowa AC	10000 W
Maks. moc wyjściowa AC	11000 VA
Maks. prąd na wyjściu	15,9 A
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz/60 Hz
Dane wejściowe	
Maks. prąd wejściowy	13/13 A
Nominalne napięcie wejściowe	650 V
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Dane ogólne	
Stopień ochrony	IP65
Maks. sprawność	98,5%

Pozostałe parametry w karcie katalogowej.



Rys. 2. Widok falownika SOFARSOLAR 11KTL-X

### 1.5. Konstrukcje wsporcze

Na dachu zostaną zamontowane metalowe konstrukcje wsporcze dedykowane do montażu na płaskich dachach mocowania na nich paneli fotowoltaicznych. W celu wyrównania potencjałów ram i konstrukcji wsporczych należy wykonać połączenia wyrównawcze. Dla wykonania połączeń wyrównawczych oraz podłączenia konstrukcji wsporczej do zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej, linką LgY 1x16 mm<sup>2</sup>. Przewód uziemiający należy wpiąć w istniejącą instalację uziemiającą w złączu kontrolnym znajdującym się na elewacji budynku.

### 1.6. Połączenia kablowe

Połączenia poszczególnych generatorów z falownikami zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikami będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą koryt kablowych oraz rur osłonowych, przy czym rury osłonowe są przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i są odporne na promieniowanie UV.

### 1.7. Połączenia kablowe od falowników

Połączenia kablowe między poszczególnymi panelami wykonane będzie za pomocą kabli prądu stałego DC. Połączenia realizuje się za pomocą szybkozłączy MC4 dedykowanych do systemu instalacji fotowoltaicznej. Między poszczególnymi „stołami” dla zaprojektowano dodatkowe połączenia paneli z poszczególnymi falownikami w celu równomiernego obciążenia instalacji.

### 1.8. Połączenia kablowe do rozdzielnic

Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą budynku za pomocą kabla YKY 5x6 mm<sup>2</sup>. Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona zostanie wyłącznikami nadprądowymi.



## Okablowanie AC

Pomiędzy projektowaną rozdzielnicą AC, a istniejącą rozdzielnicą główną nN zostanie ułożony kabel YKY 5x6 mm<sup>2</sup>.

### Obliczenia dla doboru kabli

Prąd obliczeniowy

Dla mocy do  $P_i=10$  kW i  $\cos\phi = 0,95$  wynosi:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3}U\cos\phi} = \frac{10 * 10^3}{\sqrt{3} * 400 * 0,95} \approx 15,2A$$

gdzie ,

$I_b$  – obliczeniowy prąd obciążenia w [A]

## Dobór przekroju kabla AC

Ze względu na obciążalność prądem roboczym:

Odcinek proj. rozdzielnica AC - rozdzielnica główna nN zaprojektowano kabel YKY 5x6 mm<sup>2</sup> o obciążalności kabla 36 A

Ze względu na obciążalność prądem przeciążeniowym:

Odcinek proj. rozdzielnica AC – rozdzielnica główna nN – kabel YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

Dla dobranego zabezpieczenia przeciążeniowego – 20 A

$$I_n = 20A$$

$$I_2 = k_2 * I_n = 1,45 * 20 = 29,0A$$

gdzie ,

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia w [A]

$I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego w [A]

$k_2$  – współczynnik powodujący zadziałanie urządzenia zabezpieczającego.

Warunek obciążalności długotrwałej i przeciążenia przewodu:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_b < I_n < I_z = k_g k_t I_{dd} \\ I_z \geq \frac{k_2 I_n}{1,45} \end{array} \right\}$$

gdzie ,

$I_z$  – wymagana minimalna obciążalność długotrwała przewodu lub kabla w [A]

$I_{dd}$  – długotrwała obciążalność przewodu w [A]

$k_g$  – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia przewodu lub kabla

$k_t$  – współczynnik poprawkowy uwzględniający temperaturę pracy przewodu lub kabla

$$\left\{ \begin{array}{l} 15,2 < 20 < 36 \\ 36 \geq \frac{1,45 * 20}{1,45} = 20 \end{array} \right\}$$

#### Warunek spełniony

Obliczenie spadku napięcia

$$\Delta U\% \leq \Delta U\%_{dop} = 3\%$$

$$\Delta U\% = \frac{100P}{U_N^2} \sum_{i=1}^m \frac{L_i}{\gamma_i S_i} = \frac{100 * 10,0 * 10^3}{400^2} * \left( \frac{10}{56 * 6} \right) = 0,18\%$$

gdzie ,

$\Delta U\%$  – spadek napięcia na dobieranym odcinku [%]

$\Delta U\%_{dop}$  – wartość dopuszczalnego spadku napięcia [%]

$P$  – wartość mocy czynnej pobieranej w miejscu obliczeń [kW]

$U_N$  – wartość napięcia międzyfazowego [V]

$l$  – długość odpowiedniego odcinka linii [m]

$\gamma$  – wartość konduktywności odpowiedniego odcinka linii [ $\frac{m}{\Omega mm^2}$ ]

$\gamma = 56 \frac{m}{\Omega mm^2}$  – dla miedzi,  $\gamma = 33 \frac{m}{\Omega mm^2}$  – dla aluminium

$s$  – przekrój przewodu odpowiedniego odcinka linii [ $mm^2$ ]

#### Warunek spełniony

### **1.9. Uziemienia i połączenia wyrównawcze**

Ograniczniki przepięć należy uziemić za pomocą przewodu LgY 16 mm<sup>2</sup> do Głównej Szyny Uziemiającej, która znajdować się będzie pod falownikiem. GSU uziemić do istniejącego uziomu wokół obiektu. Uziemienie wyprowadzić na teren nieutwardzony. Wartość rezystancji uziemienia musi być mniejsza niż 10  $\Omega$ .

### **1.10. Ochrona przepięciowa**

Dla ochrony instalacji fotowoltaicznej przed niepożądanymi skutkami wyładowania atmosferycznego instalacje zostaną wyposażone w ograniczniki przepięć. Ograniczniki ze względu na długość przewodu pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a falownikiem DC/AC, która zazwyczaj przekracza 10 metrów, zaprojektowano ogranicznik DC typu 1+2 w każdym łańcuchu jak najbliżej modułów oraz drugi, tego samego typu w pobliżu falownika PV od strony napięcia DC oraz AC. Do poszczególnych rozdzielnic DC1, DC2 i AC zostanie doprowadzony przewód uziemiający LgY 16 mm<sup>2</sup>.

### **1.11. Zabezpieczenia przeciwpożarowe**

Na dachu, w pobliżu zejścia kabli DC z dachu, na konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych, zamontowany zostanie wyłącznik przeciwpożarowy ProJoy posiadający obudowę z tworzywa sztucznego, która zapewnia szczelność IP66.

Zadaniem wyłącznika bezpieczeństwa jest odłączenie prądu stałego podczas wyłączenia prądu zmiennego. Wyłącznik bezpieczeństwa należy zamontować blisko panelu fotowoltaicznego dzięki czemu podczas pożaru prąd stały zostanie wyłączony co pozwoli na bezpieczne prowadzenie akcji gaśniczej.

Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa serii PEF Projoy jest bezpośrednio kontrolowany przez obwód prądu przemiennego, który nie wymaga dodatkowej sieci. Wykorzystuje on istniejący system zasilania prądem przemiennym. Ponadto PEFS nie pełni funkcji włączania / wyłączania za pomocą elementów elektronicznych, ale poprzez przełącznik izolacyjny z funkcją gaszenia łuku, który odłącza obwód prądu stałego bezpośrednio ze znacznie większą stabilnością. Wyłącznik instalacji PV należy połączyć z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu (PWP) na obiekcie lub jeśli jest jego brak z przyciskiem przeciwpożarowym wyłącznikiem instalacji PV. Przy wyłączeniu prądu w obwodzie AC zostanie wyłączony obwód prądowy DC między panelami a falownikiem.

Wyłącznik przeciwpożarowy należy kontrolować minimum raz na trzy miesiące.

### Oznakowanie

Dla bezpieczeństwa osób należy wyposażyć obiekt w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna, w oznakowanie w następujących miejscach:

- w rozdzielnicy głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeżeli jest oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika w tym również pełniącego funkcję przeciwpożarowego wyłącznik prądu,
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

### 1.12. Ochrona odgromowa

Budynek świetlicy jest wyposażony w instalację odgromową oraz system uziemień. Na dachu świetlicy znajdują się iglice odgromowe oraz zwody poziome. Istniejąca instalacja odgromowa jest w klasie LPS IV.

Podczas wizji lokalnej stwierdzono, iż instalacja odgromowa swoją ochroną nie obejmuje wystających elementów systemu wentylacji i systemów kominowych. Zaleca się uzupełnienie ochrony odgromowej obejmującej swoim zakresem wszystkie elementy narażone na bezpośrednie wyładowania atmosferyczne.

Stosując wymagania klasy LPS IV, zaprojektowana 4 iglice odgromowe o długości 1,5 m każda. Rozmieszczenie iglic przedstawiono na rysunku rzut dachu i rysunku rzut ochrony odgromowej.

Zwody poziome instalacji odgromowej należy pozostawić i dostosować tak, aby zachować odległość separacyjną pomiędzy zwodami, a zamontowanymi modułami fotowoltaicznymi. Poniżej przedstawiono obliczenia dla wyliczenia odległości separacyjnej jaką należy zachować.

$$s = \frac{k_i}{k_m} \cdot k_c \cdot l$$

Gdzie:

$s$  – odstęp separacyjny w [m]

$k_i$  – współczynnik zależny od klasy LPS

$k_m$  – współczynnik zależny od materiału izolacji elektrycznej

$k_c$  – współczynnik zależny od podziału prądu pioruna

$l$  – długość w metrach, mierzona wzdłuż przewodów LPS od punktu w którym rozparowany jest odstęp separujący do punkt najbliższego połączenia wyrównawczego lub do uziomu

Tablica wartości współczynników do obliczeń odstępów separujących

$k_i$		$k_c$		$k_m$	
LPS klasy III-IV	0,04	$n = 1^*$	1	powietrze	1
LPS klasy II	0,06	$n = 2$	0,66	beton, cegły, drewno	0,5
LPS klasy I	0,08	$n > 2$	0,44		

\* - dotyczy LPS odseparowanego i zwodów pionowych;  $n$  – liczba przewodów odprowadzających

$$k_i = 0,04$$

$$k_m = 1$$

$$k_c = 1$$

$$l = 8m$$

$$s = \frac{0,04}{1} \cdot 1 \cdot 8 = 0,32 \text{ m}$$

Należy zachować 32cm odległości separacyjnej.

### 1.13. Prace budowlane

Prace budowlane powinny zostać wykonane z zachowaniem aktualnych przepisów BHP. Instalację i urządzenia zostaną zamocowane w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzone będą w rurach ochronnych. Urządzenia rozmieszczone będą w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem wymaganych odległości od przeszkód. Wszystkie prace porządkowe wykonane zostaną w taki sposób, że obiekty zostaną doprowadzone do stanu pierwotnego.

### 1.14. Nośność konstrukcji dachowej

Na potrzeby sprawdzenia nośności dachu do montażu dodatkowego obciążenia została wykonana ekspertyza przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje. Ekspertyza wykazała możliwość instalacji fotowoltaicznej na istniejącej konstrukcji bez konieczności wykonania dodatkowych wzmocnień. Ekspertyza stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

## 2. Efekt ekologiczny

Efekt ekologiczny, czyli ograniczenie emisji istotnych z punktu widzenia ochrony środowiska związków chemicznych, obliczono wg wzoru:

$$E_i = (U * W_i) / 1000$$

Gdzie:

$E_i$  – emisja danego związku do środowiska (Mg/rok)

$U$  – uzysk energii (kWh/rok)

$W_i$  – wskaźnik emisyjności danego związku chemicznego dla energii elektrycznej (kg/kWh)

Szacowana wartość redukcji CO<sub>2</sub> w ciągu roku wynosi: 7 164 kg/rok.

## 3. Wymagania dodatkowe

- 1) Instalacja fotowoltaiczna – należy unikać miejsc, w których występuje znaczne promieniowanie cieplne (np. kominy, nagrzewnice, wylot odprowadzenia spalin gorących)
- 2) Przewody muszą zostać ułożone swobodnie z uwzględnieniem pracy konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych pod wpływem warunków atmosferycznych. Zabrania się zbytniego naprężania, naciągania kabli i układania bez zabezpieczenia przed uszkodzeniem mechanicznym.
- 3) Należy wykonać zabezpieczenie inwertera po stronie prądu stałego DC i przemiennego AC w zakresie elektrycznym, zgodnie ze wskazaniem producenta.
- 4) Inwerter zamontowany będzie na północnej elewacji budynku.
- 5) Zgodnie z zaleceniami producenta inwerter można montować na zewnątrz budynku bez dodatkowych zabezpieczeń od warunków atmosferycznych..
- 6) W trakcie pracy urządzenia w pobliżu nie powinny znajdować się żadne łatwopalne substancje.
- 7) Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary odbiorcze.
- 8) Całość prac wykonać zgodnie z projektem, z zachowaniem zasad BHP przy wykonawstwie prac elektrycznych.
- 9) Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- 10) Każdorazowo przed przystąpieniem do prac sprawdzać stan techniczny sprzętu.
- 11) Ubiór roboczy oraz oznakowanie pracowników powinno spełniać aktualne wymogi przepisów BHP.
- 12) W przypadku stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zagrożenia.
- 13) Pracownik ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

## 4. Uwagi końcowe

Szczegółowa kalkulacja, dobór generatora PV, falowników, rozmieszczenie modułów, prognozowany uzysk, parametry pracy projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostały wykonane w programie obliczeniowym PV SOL Premium 2021 i stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

Podstawowe parametry, w tym wielkość projektowanej instalacji, wielkość generatora PV, ilość zastosowanych modułów fotowoltaicznych oraz falowników jest przykładowa i na etapie realizacji może ulec niewielkiej modyfikacji. Dopuszcza się zastosowanie zamienników o zbliżonych parametrach. Każda modyfikacja przed montażem musi uzyskać akceptację opracowującego przedmiotową dokumentację.

Podczas wizji lokalnej stwierdzono iż instalacja odgromowa swoją ochroną nie obejmuje wystających elementów systemu wentylacji i systemów kominowych. Zaleca się uzupełnienie ochrony odgromowej obejmującej swoim zakresem wszystkie elementy narażone na bezpośrednie wyładowania atmosferyczne.

## 5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

### Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- prace na wysokości,
- prace przy urządzeniach dźwigowych,
- prace pod napięciem AC i DC,
- praca urządzeń elektromechanicznych i elektronarzędzi.

### Uwaga

Zapewnić przerwę w obwodach fotowoltaicznych (otwarty obwód DC) do chwili zakończenia montażu kompletnego obwodu (łącznie z zabezpieczeniami). Przy zamknięty obwodzie istnieje prawdopodobieństwo porażenia prądem

### Zalecenia

- stosowanie odzieży, nakrycia głowy i obuwia ochronnego – zawsze,
- stosowanie szelek, okularów ochronnych i kasków – wg potrzeb,

### Składowanie materiałów budowlanych

- powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach w sposób zabezpieczony przed dostępem osób trzecich,
- niedozwolone jest opieranie materiałów o budynki, słupy linii energetycznych,
- niebezpieczne materiały należy przechowywać w opakowaniach producenta,



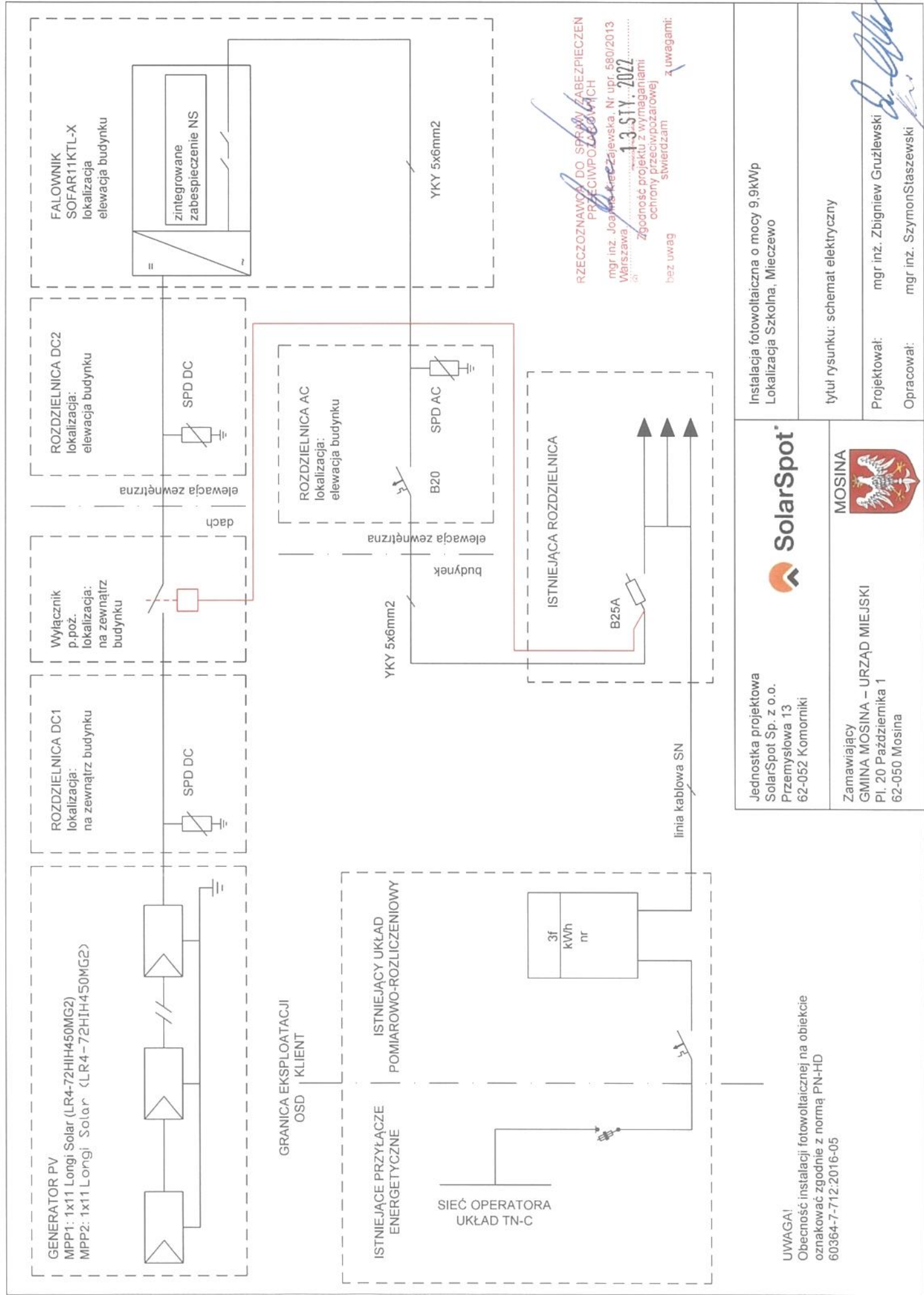
## 6. Zestawienie materiałowe

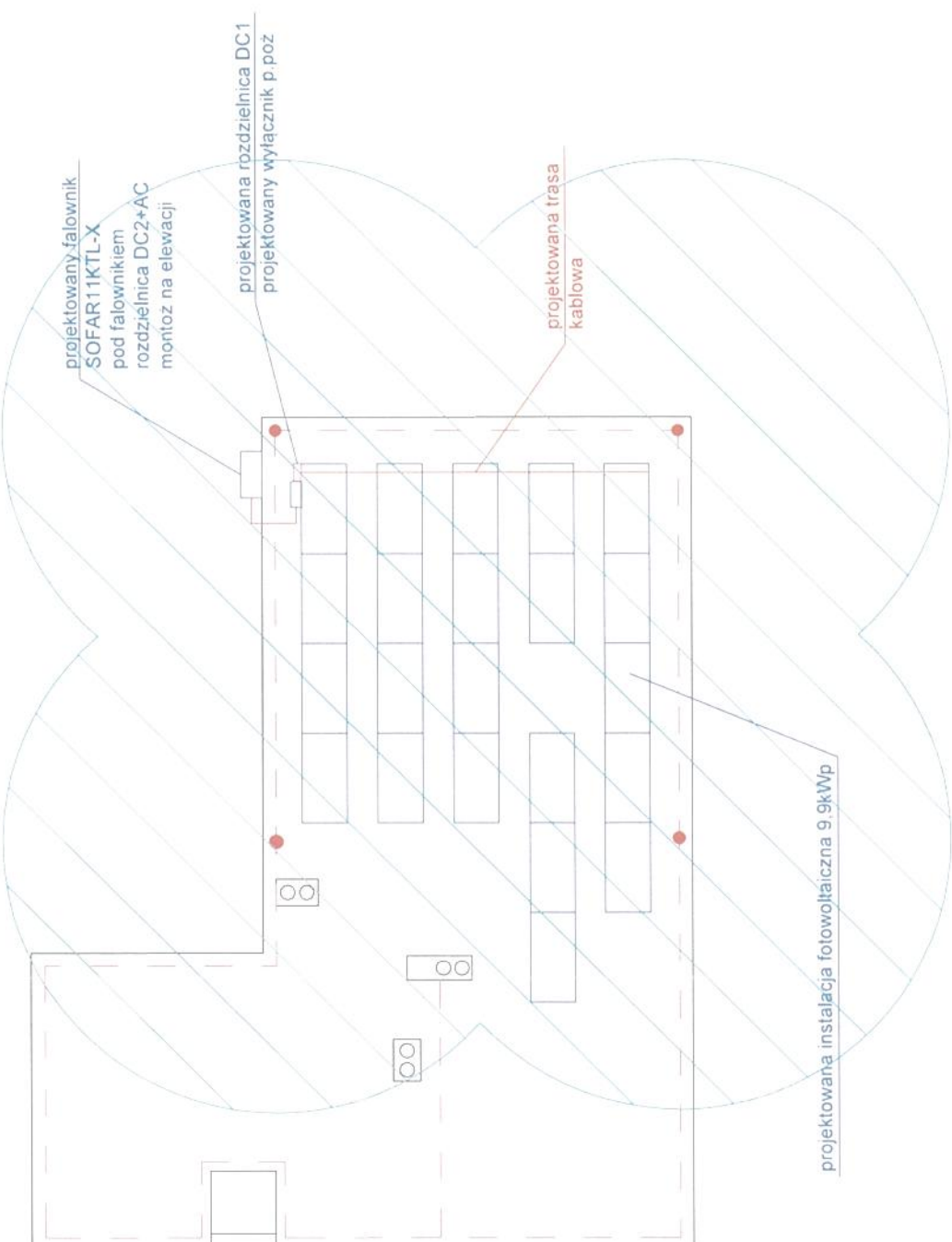
nazwa	ilość	jedn.
LongiSolar LR4-72HIH450MG2	22	szt.
SOFAR11KTL-X	1	szt.
Rozdzielnica hermetyczna 8P EKOPLAST	3	szt.
Ogranicznik przepięć DC DEHN	4	szt.
Ogranicznik przepięć AC DEHN	1	szt.
Hager B20	1	szt.
Kabel solarny 6mm / za metr	150	m
Złącze MC4 komplet	20	szt.
Projoy na 2 stringi	1	szt.
Koryto baks 50mm z pokrywą, cena za 2mb	40	m
Peszel 32 UV rolka	1	szt.
Kabel YKY 5x6mm <sup>2</sup> / metr	10	m
Szpilka uziemiająca / jeden komplet	5	szt.
Studzienka uziemiająca głęboka	1	szt.
Listwa GSU	1	szt.
Linka żółto zielona LgY 16mm <sup>2</sup> / cena za metr	60	m
iglica odgromowa 1,5 m	4	szt.
drut stalowy odgromowy fi 8	8	m
złącze krzyżowe odgromowe	8	szt.
uchwyt do odgromu	8	szt.
bloczek 25kg	8	szt.
bloczek 14,4kg	17	szt.
bloczek 2,7kg	164	szt.
Dławiki PG9 paczka 5szt	4	szt.
Dławiki PG21 paczka 5szt	1	szt.
Opaski kablowe 2,5x100mm 100szt	2	szt.
Konstrukcja	1	szt.

## 7. Załączniki

- 7.1. Plan sytuacyjny
- 7.2. Schemat projektowanej instalacji
- 7.3. Rzut dachu
- 7.4. Karta produktu modułu fotowoltaicznego
- 7.5. Karta produktu inwertera
- 7.6. Karty systemu montażowego
- 7.7. Koncepcja instalacji fotowoltaicznej
- 7.8. Ekspertyza dotycząca możliwości instalacji paneli fotowoltaicznych

*S. J. J.*



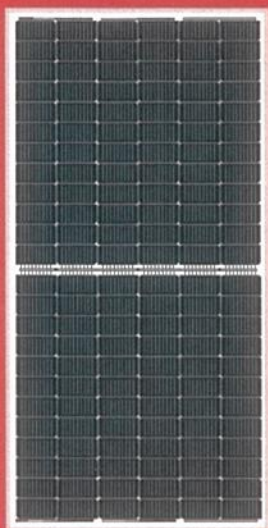


Legenda

- iglice odgromowe o długości 1,5m
- moduł fotowoltaiczny
- istniejące zwody poziome ochrony odgromowej
- ochrona odgromowa strefa LPZ0B klasa LPS IV na wysokości 0,5 m

Jednostka projektowa SolarSpot Sp. z o.o. Przemysłowa 13 62-052 Komorniki			
Zamawiający GMINA MOSINA – URZĄD MIEJSKI Pl. 20 Października 1 62-050 Mosina			
Instalacja fotowoltaiczna o mocy 9,9kWp Lokalizacja Szeroka, Mieczewo		tytuł rysunku: rzut dachu	
Projektował mgr inż. Zbigniew Gruźlewski Opracował mgr inż. Szymon Staszewski			





\*Dostępne w 6BB i 9BB

# LR4-72HIH 425~455M

Hi-MO 4m

NEW

**Wysoko wydajny moduł  
w technologii Low LID  
Mono PERC Half-Cut**

12 lat gwarancji na materiały i użytkowanie;  
25 lat gwarancji na liniową moc wyjściową



**+4,10%**

## Pełna certyfikacja systemu i produktu

Norma IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

System Zarządzania Jakością ISO 9001:2008

System Zarządzania Środowiskowego ISO 14001:2004

TSG2941: Wytyczne dotyczące jakości produkcji modułów i  
zatwierdzania typów

DHSAS18001: 2007 Bezpieczeństwo i higiena pracy



\* Specyfikacje podlegają zmianom technicznym systemu LONGi  
zastrzegając sobie prawo do interpretacji.

Dodatnia tolerancja mocy (0 ~ +5W) gwarantowana

Wysoka sprawność modułu (do 20,9%)

Wolniejsza degradacja mocy dzięki technologii Low LID Mono PERC: w pierwszym roku  
użytkowania <2%, 0,55% w latach 2-25.

Wysoka odporność na degradację indukowanym napięciem (PID) zapewniona przez  
ulepszony proces produkcji ogniw solarnych i staranny dobór komponentów (BOM)

Zredukowana utrata rezystancji przy niższym prądzie roboczym

Wyższa wydajność energetyczna przy niższej temperaturze roboczej

Zmniejszone ryzyko gorących punktów dzięki zoptymalizowanej konstrukcji elektrycznej i  
niższemu prądowi roboczym

# LONGi

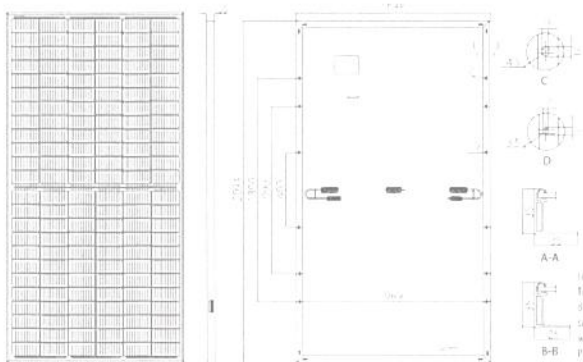
Room 801, Tower 5, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China  
Tel: +86-21-80162605 E-mail: module@longi-silicon.com Facebook: www.facebook.com/LONGi-Solar

Uwaga: Zdjęcie ma charakter poglądowy i nie należy go traktować jako dokumentu technicznego. Wszystkie dane techniczne podane w tym dokumencie mają charakter poglądowy i nie należy ich traktować jako dokumentu technicznego. Wszystkie dane techniczne podane w tym dokumencie mają charakter poglądowy i nie należy ich traktować jako dokumentu technicznego. Wszystkie dane techniczne podane w tym dokumencie mają charakter poglądowy i nie należy ich traktować jako dokumentu technicznego.

2020.07.30 Page 5/6

# LR4-72HIH 425~455M

## Konstrukcja (mm)



## Parametry mechaniczne

Liczba ogniw: 144 (6x24)  
Skrzynka przyłączeniowa: IP68, 3 diody  
Przewód ściegowy: 4mm<sup>2</sup>, 1400mm długości  
Szkło: Hartowane szkło 3,2mm  
Rama: Rama anodowana przez dobor odpowiedniego stopu aluminium  
Waga: 23,5kg  
Wymiary: 2094x1038x35mm  
Pakowanie: 30 sztuk w paletę  
180 sztuk w 20' GP  
780 sztuk w 40' HC

## Parametry pracy

Temperatura pracy:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$   
Tolerancja mocy:  $0 \sim +5\text{W}$   
Tolerancja LZO i ISC:  $\pm 3\%$   
Maksymalne napięcie układu: DC1500V (IEC/VOL)  
Maksymalny prąd bezpiecznika: 20A  
Nominalna temperatura pracy ogniw:  $45 \pm 2^{\circ}\text{C}$   
Klasa bezpieczeństwa: Klasa II  
Odporność ogniw: IHL typ 1 lub typ 2

## Charakterystyka elektryczna

Niepewność pomiaru dla Pmax:  $\pm 3\%$

Oznaczenie modelu	LR4-72HIH-425M		LR4-72HIH-430M		LR4-72HIH-435M		LR4-72HIH-440M		LR4-72HIH-445M		LR4-72HIH-450M		LR4-72HIH-455M	
Warunki pomiaru	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmax/W)	425	314.8	430	318.5	435	322.2	440	326.0	445	329.7	450	333.4	455	337.1
Napięcie obwodu otwartego (Voc/V)	48.3	45.1	48.5	45.3	48.7	45.5	48.9	45.6	49.1	45.8	49.3	46.0	49.5	46.2
Prąd zwarcia (Isc/A)	11.23	9.06	11.31	9.12	11.39	9.18	11.46	9.24	11.53	9.30	11.60	9.35	11.66	9.40
Napięcie przy mocy maksymalnej (Vmp/V)	40.5	37.4	40.7	37.6	40.9	37.8	41.1	38.0	41.3	38.1	41.5	38.3	41.7	38.5
Natężenie przy mocy maksymalnej (Imp/A)	10.50	8.42	10.57	8.47	10.64	8.53	10.71	8.59	10.78	8.64	10.85	8.70	10.92	8.75
Sprawność modułu (%)	19.6		19.8		20.0		20.2		20.5		20.7		20.9	
Standardowe warunki pomiaru (STC): Natężenie promieniowania 1000W/m², Temperatura ogniw 25 °C, Widmo słoneczne AM1.5														
Nominalna temperatura pracy ogniw (NOCT): Natężenie promieniowania 800W/m², Temperatura otoczenia 20 °C, Widmo słoneczne AM1.5, Wiatr 1m/s														

## Temperatury znamionowe (STC)

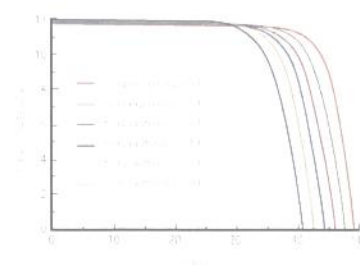
Współczynnik temperaturowy Isc	+0,048%/°C
Współczynnik temperaturowy Voc	-0,270%/°C
Współczynnik temperaturowy Pmax	-0,350%/°C

## Obciążenie mechaniczne

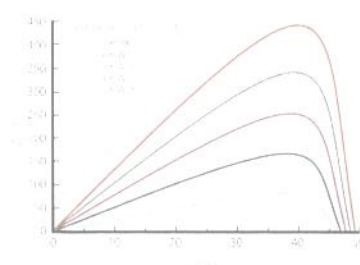
Maksymalne obciążenie statyczne, przód	5400Pa
Maksymalne obciążenie statyczne, tył	2400Pa
Test gradowy	średnica kuli gradowej 25mm, przy prędkości 23 m/s

## Charakterystyka prądowo-napięciowa

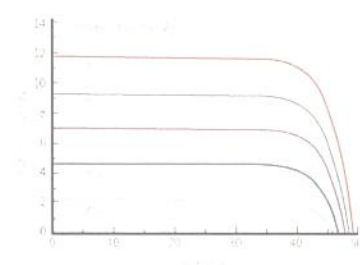
Krzywa prądowo-napięciowa (LR4-72HIH-440M)



Krzywa mocy-napięciowa (LR4-72HIH-440M)



Krzywa prądowo-napięciowa (LR4-72HIH-440M)



**LONGi**

Room 801, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China  
Tel: +86-21-89162605 E-mail: module@longi-solar.com Facebook: www.facebook.com/LONGiSolar

Oświadczamy, że niniejsza dokumentacja techniczna, przebieg badań i rozprawa, przedstawienie danych, załącznik przedstawiające dane i informacje przedstawione powyżej, nie mają decydującego wpływu na ocenę bezpieczeństwa i niezawodności systemu fotowoltaicznego, który jest instalowany. Instalacja powinna być wykonana zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i przepisami, dla których jest przeznaczona. Instalacja powinna być wykonana zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i przepisami, dla których jest przeznaczona.





SOFAR

## 3.3K~12KTL-X

3300/4400/5000/5500/6600/8800/11000/12000

### Trójfazowy

- Przełącznik DC
- 4-calowy wyświetlacz LCD
- Wi-Fi (w standardzie), GPRS, Ethernet (opcjonalnie)

### Z podwójnym MPPT

- Maksymalna wydajność do 98,3%
- Wbudowany port i algorytm DRM
- Zabezpieczenia: DC, nadprądowe, temperaturowe, przeciwko pracy wyspowej, inne

Karta danych	SOFAR 3.3KTL-X*	SOFAR 4.4KTL-X	SOFAR 5KTL-X* (Australia)	SOFAR 5.5KTL-X	SOFAR 6.6KTL-X	SOFAR 8.8KTL-X	SOFAR 11KTL-X	SOFAR 12KTL-X
Wejście (DC)								
Rekomendowana maksymalna moc wejściowa	4390 Wp	5860 Wp	6650 Wp	7320 Wp	8780 Wp	11 710 Wp	14 630 Wp	15 960 Wp
Maksymalna moc DC dla jednego MPPT	3550 W	4500 W	5700 W	5700 W	6250 W	6200 W	6200 W	6850 W
Liczba MPPT	2							
Liczba wejść DC	1 dla każdego MPPT							
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V							
Napięcie startowe	200 V							
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V							
Zakres napięcia roboczego MPPT	160 V–960 V							
Pełna moc zakresu napięcia MPPT	160 V–850 V	190 V–850 V	240 V–850 V	240 V–850 V	290 V–850 V	380 V–850 V	480 V–850 V	575 V–850 V
Maksymalny prąd wejściowy MPPT	11 A/11 A							
Maksymalny prąd zwarciaowy na MPPT	14 A							
Wyjście (AC)								
Moc znamionowa	3000 W	4000 W	5000 W	6000 W	8000 W	10 000 W	12 000 W	
Maksymalna moc AC	3300 VA	4400 VA	5000 VA	5500 VA	6600 VA	8800 VA	11 000 VA	13 200 VA
Maksymalny prąd wyjściowy	4.8 A	6.4 A	8.0 A	9.6 A	12.8 A	15.9 A	19.1 A	
Napięcie nominalne sieci energetycznej	3/N/PE, 220/380 VAC, 230/400 VAC, 240/415 VAC							
Zakres napięcia sieci energetycznej	310 VAC–480 VAC (zgodnie z lokalnym standardem)							
Częstotliwość nominalna	50 Hz/60 Hz							
Zakres częstotliwości sieci energetycznej	45 Hz–55 Hz/54 Hz–66 Hz (zgodnie z lokalnym standardem)							
Zakres regulacji mocy czynnej	0~100%							
THDi	<3%							
Wskaźnik mocy	1 (regulacja +/-0,8)							
Limit eksportu mocy	eksport zerowy lub regulowany limit eksportu mocy							
Wydajność								
Maksymalna wydajność	98,0%							
Europejska efektywność	97,5%							
Zużycie własne w nocy	<1 W							
Wydajność MPPT	>99,9%							
Zabezpieczenia								
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	tak							
Włącznik DC	tak							
Bezpieczeństwo	zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej, RCMU, kontrola uziemienia							
ARPC	blokada wypływu energii (opcjonalnie)							
Komunikacja								
Jednostka zarządzania mocą	zgodnie z certyfikacją i zamówieniem							
Standardowy tryb komunikacji	Wi-Fi (w standardzie), Ethernet/GPRS (opcjonalnie), karta SD							
Pamięć danych operacyjnych	25 lat							
Ogólne dane								
Zakres temperatury otoczenia	-25°C~+60°C							
Topologia	beztransfatorowy							
Stopień ochrony	IP65							
Zakres dopuszczalnej wilgotności	0~100%							
Maksymalna wysokość operacyjna	2000 m n.p.m.							
Hałas	<29 dB							
Waga	21 kg							
Chłodzenie	naturalne							
Wymiary	457x452x202 mm							
Wyświetlacz	LCD							
Gwarancja	10 lat							
Standard								
EMC	EMC EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4							
Standardy bezpieczeństwa	IEC62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC-61683, IEC60068(1,2,14,30), IEC60255							
Standardy sieci energetycznej	AS/NZS 4777, VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21, EN50549, G83, Rd1699, UTE C15-712-1, EN50530, NB/T32004							



## Dach płaski | system południowy



System do dachu płaskiego zamknięty II

### Nasze rozwiązanie do systemów o orientacji południowej

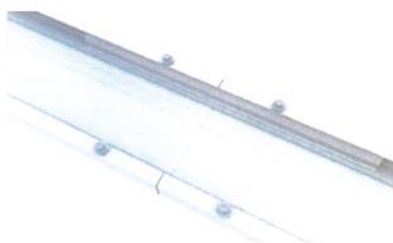
Zamknięty system do dachu płaskiego — idealne rozwiązanie do montażu modułów skierowanych na południe na dachach płaskich o kącie nachylenia do 5°! System ten został poddany testom przez specjalistów z Wacker Ingenieuren w tunelu aerodynamicznym przy maksymalnych prędkościach wiatru. Wynik potwierdził naszą wieloletnią jakość: system do dachów płaskich novotegra oferuje maksymalne bezpieczeństwo i stabilność.

System na dach płaski wyróżnia się prostym i szybkim montażem, składa się z niewielkiej liczby komponentów, które montuje się na zasadzie klik-klik, bez konieczności przebijania poszycia dachu. Dzięki zoptymalizowanej aerodynamice nie wymaga on balastowania lub wymaga go tylko w niewielkim stopniu, co sprawia, że jest idealnym rozwiązaniem do dachów płaskich. Zapewnia to, między innymi, nasz deflektor wiatrowy, który w przypadku zamkniętego systemu montażowego w orientacji południowej jest montowany na zakładkę i jest na stałe skręcony ze stopkami i szynami. Zwiększa to stabilność ogólną instalacji i dzięki połączeniu z szynami podstawowymi zapewnia optymalne przenoszenie obciążeń.

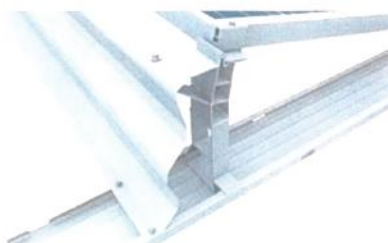
Szeroka szyna podstawowa ma zaokrąglone krawędzie i jest dostępna z warstwą separującą - podklejką (6 mm) na całej długości lub fragmentarycznymi podkładkami (20 mm) do odwodnienia poziomego. Z dopasowaną pokrywą szyny podstawowej i uchwytami kablowymi może również pełnić funkcję kanału kablowego. Standardowe dopuszczalne obciążenie systemu montażowego w orientacji południowej wynosi do 2,4 kN/m<sup>2</sup>, a w razie potrzeby można je zwiększyć nawet do 4,8 kN/m<sup>2</sup>.

### Zalety

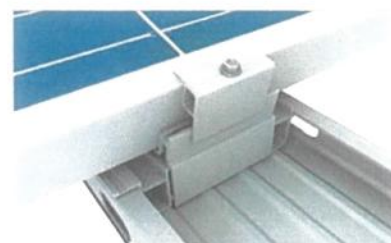
- Pewny, stabilny i szybki montaż
- Odporność na wiatr testowana w tunelu aerodynamicznym
- Nie narusza poszycia dachu
- Niewielkie balastowanie
- Przenoszenie obciążeń przez deflektor wiatrowy i szyny podstawowe
- Optymalny kąt nachylenia 13°
- Możliwość układania w odległości zaledwie 0,5 m od krawędzi dachu
- Szeroka szyna podstawowa z zaokrąglonymi krawędziami
- Dodatkowa szyna balastowa dla dużych kamieni
- Tylko trzy rodzaje klem dla wszystkich wysokości ramy modułu
- Łatwe projektowanie zgodnie z normami Eurocode w narzędziu internetowym Solar-Planit



Przedłużenie szyny podstawowej



Deflektor wiatrowy i stopka tylna modułu



Klema na dłuższym boku ramy modułu, szyna podstawowa

## Elementy podstawowe



szyna podstawowa

strona 92

nr art. 03-000879



zestaw łączników do szyny podstawowej

strona 97

nr art. 03-000370



samoprzylepna osłona krawędzi aluminiowych

strona 115

nr art. 03-000407



śruba mocująca do dachu płaskiego

strona 87

nr art. 03-000383



stopka bazowa

strona 108

nr art. 03-000343



## Wersja południe

wspornik

strona 108

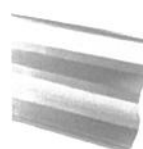
nr art. 03-001243



osłona wiatrowa

strona 109

nr art. 03-001281



klemy

strona 108 / 109

nr art. 03-000324



nr art. 03-000326



nr art. 03-000310



Gmina Mosina- Świetlica Wiejska w Mieczewie

Szeroka  
62-023 Mieczewo

Tytuł projektu: koncepcja- Szeroka [9,9 kWp]\_KF

14.12.2021

## Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

---

Szeroka  
62-023 Mieczewo



## Przegląd projektu



Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

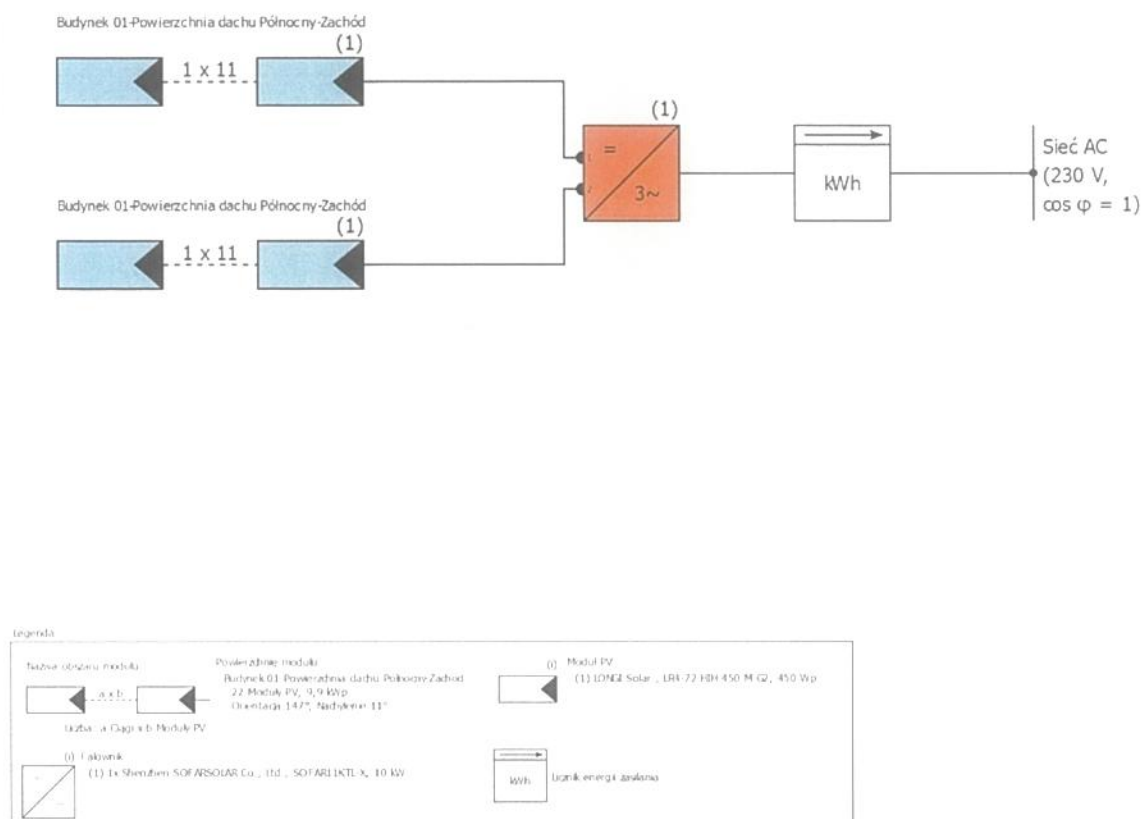
## Instalacja PV

### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Poznan-Lawica, POL (2000 - 2009)
Moc generatora PV	9,9 kWp
Powierzchnia generatora PV	47,8 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	22
Liczba falowników	1



## koncepcja- Szeroka [9,9 kWp]\_KF



Ilustracja: Schemat instalacji

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL). Uzyskany rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

### Przegląd

#### Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	11.08.2021

#### Dane klimatyczne

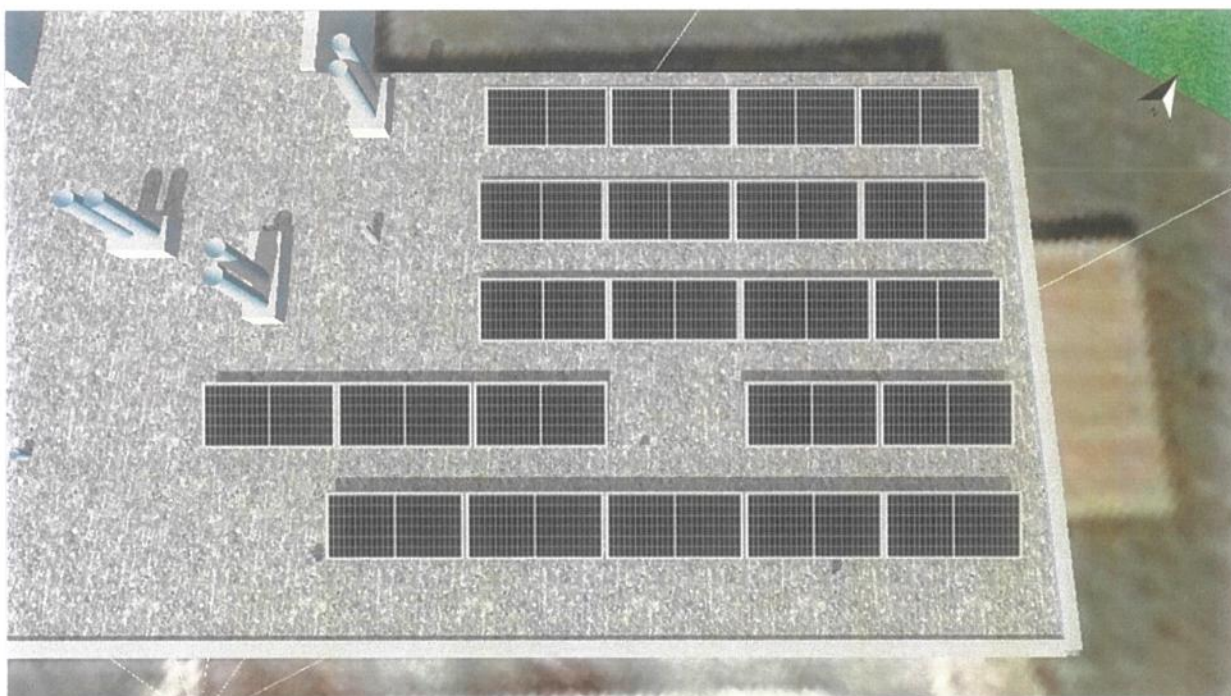
Lokalizacja	Poznan-Lawica, POL (2000 - 2009)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód

#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód
Moduły PV	22 x LR4-72 HIH 450 M G2 (v3)
Producent	LONGI Solar
Nachylenie	11 °
Orientacja	Południowy-wschód 147 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	47,8 m²



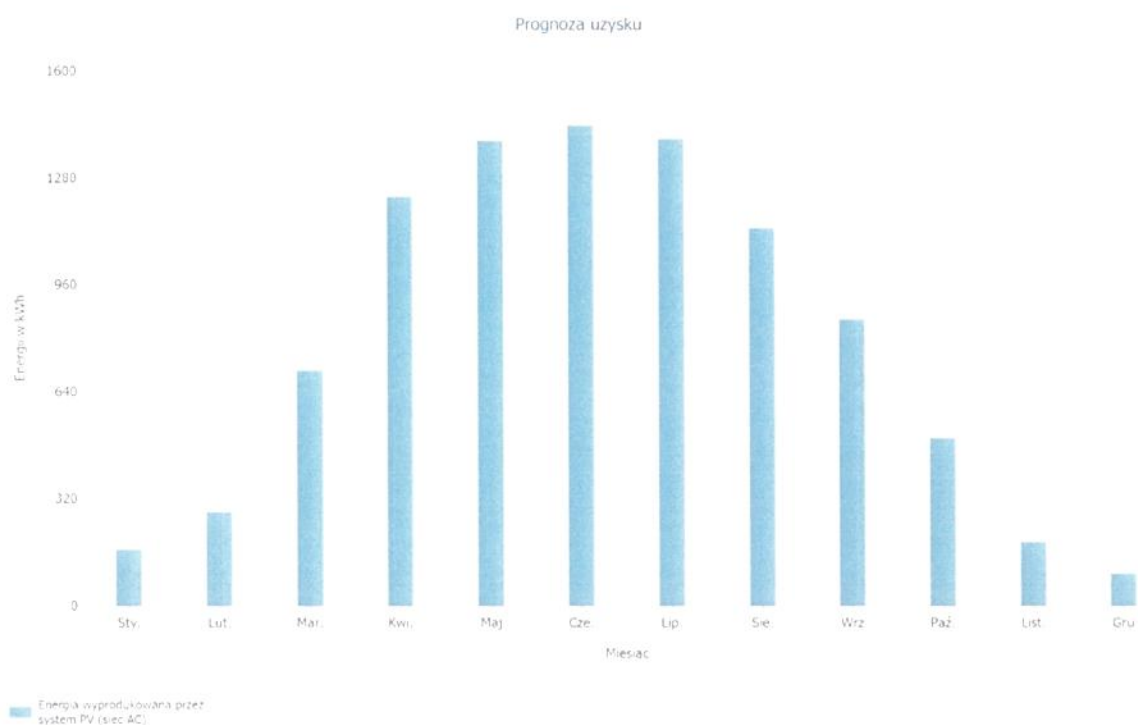
Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód

## Wyniki symulacji

### Wyniki Cała instalacja

#### Instalacja PV

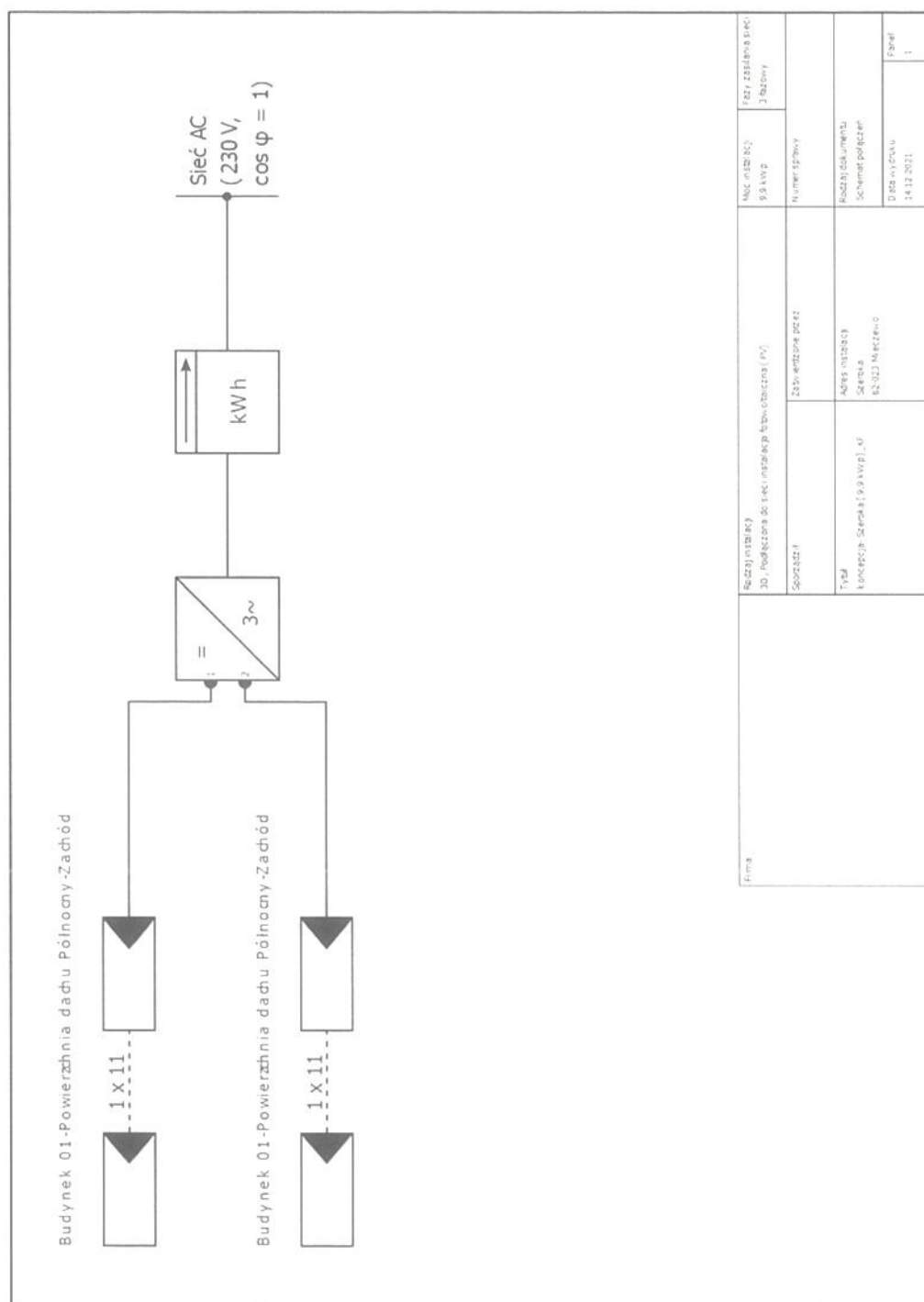
Moc generatora PV	9,9 kWp
Spec. uzysk roczny	945,91 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,8 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	5,1 %/Rok
Energia oddana do sieci	9 374 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	9 374 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	9 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	7 164 kg / rok



Ilustracja: Prognoza uzysku

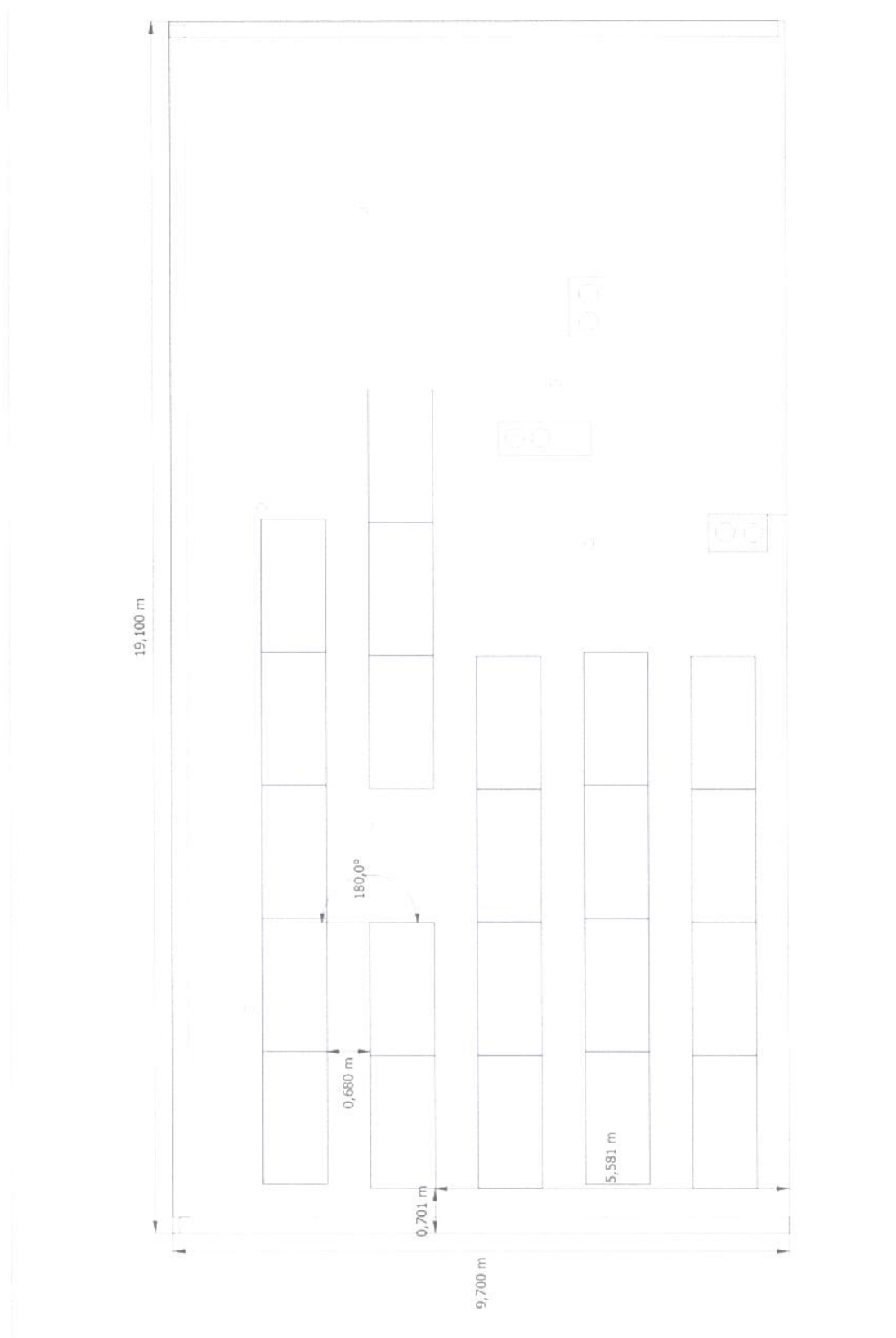
# Plany i listy części

## Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

## Plan wymiarowy



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy Zachód

## Lista części

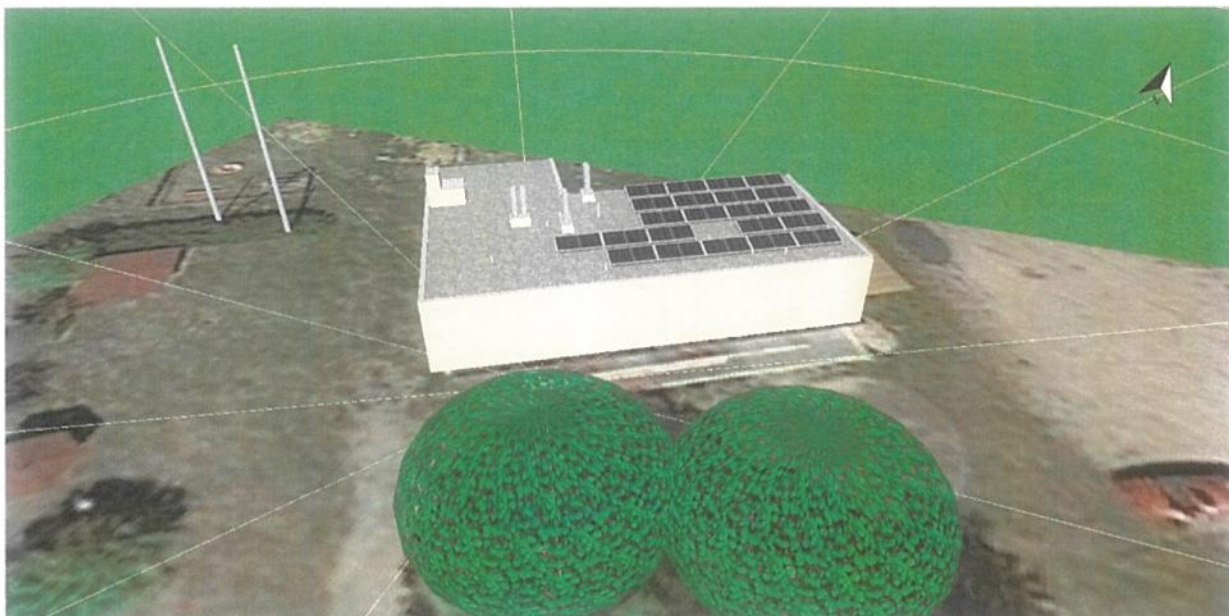
### Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		LONGI Solar	LR4-72 HIH 450 M G2	22	Sztuka
2	Falownik		Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.	SOFAR11KTL-X	1	Sztuka
3	Komponenty			Licznik energii zasilania	1	Sztuka



## Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

### Otoczenie

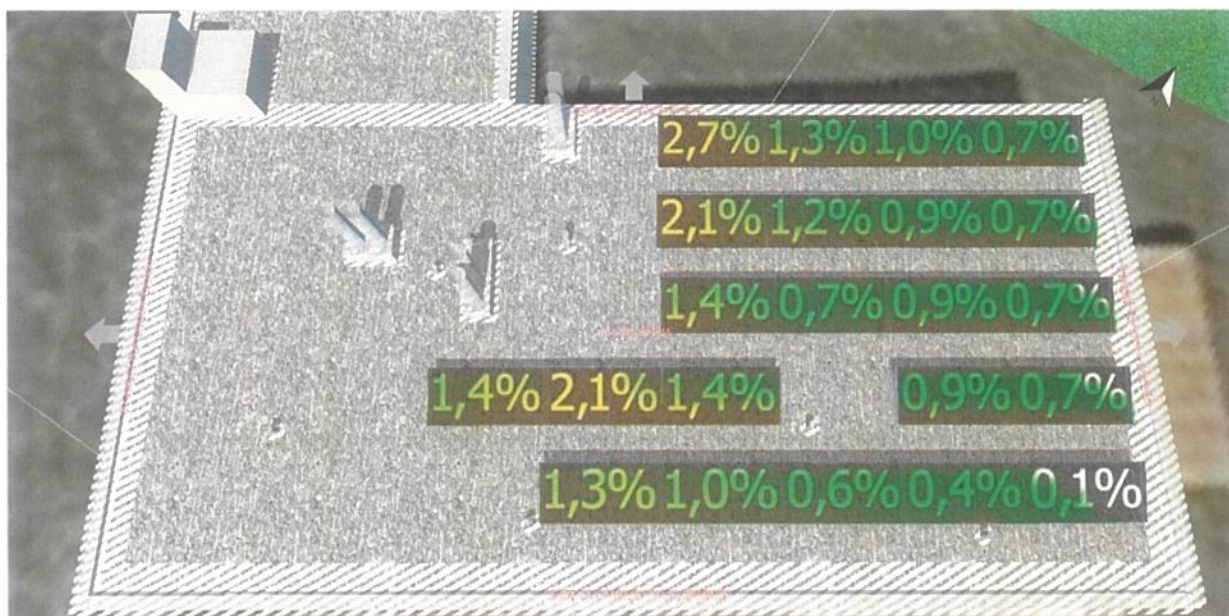


Ilustracja: Zrzut ekranu02



Ilustracja: Zrzut ekranu04

## Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

Egzemplarz

01

## EKSPERTYZA TECHNICZNA

dotycząca możliwości instalacji paneli fotowoltaicznych  
na dachu Świetlicy Wiejskiej w Mieczewie

Rodzaj zamierzenia:

Instalacja paneli fotowoltaicznych na dachu budynku

Lokalizacja obiektu:

Szeroka, 62-023 Mieczewo

Zlecający:

SolarSpot Sp. z o.o.

Adres Zlecającego:

ul. Przemysłowa 13, 62-052 Komorniki

### Projektanci:

Imię i nazwisko	Branża	Specjalność Nr uprawnień	Data	Podpis
dr inż. Andrzej Dzięgielewski	konstrukcyjna	konstrukcyjno-budowlana MAZ/0764/PBKb/16	październik 2021	

dr inż. Andrzej Dzięgielewski  
Uprawnienia budowlane do  
projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-  
budowlanej  
nr ewid. MAZ/0764/PBKb/16

Opracowanie zawiera 8 stron

Słupno, październik 2021

## Spis Treści:

1.	Przedmiot opracowania .....	3
2.	Podstawa opracowania .....	3
3.	Lokalizacja obiektu .....	3
4.	Analiza stanu budynku i dachu.....	3
5.	Wnioski końcowe i zalecenia .....	5
6.	Dokumenty formalne .....	6



## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sprawdzenie wytrzymałości głównych elementów konstrukcji nośnej dachu Świetlicy Wiejskiej w Mieczewie dla powiększonych obciążeń dachu wynikających z projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych. System montażu paneli, zgodnie z instrukcją dostarczoną przez Producenta, zapewnia stabilność i odporność na działanie wiatru i śniegu. Ocenie nie podlega system montażu, a jedynie nośność konstrukcji dachu pod dodatkowym obciążeniem od instalacji paneli fotowoltaicznych.

## 2. Podstawa opracowania

- ✓ Zlecenie Zamawiającego,
- ✓ Wizja lokalna obiektu w dniu 26 października 2021,
- ✓ Obowiązujące przepisy, normy projektowe oraz literatura fachowa,
- ✓ Instrukcje i wytyczne producenta paneli fotowoltaicznych.

## 3. Lokalizacja obiektu



Rys. 1. Lokalizacja budynku z usytuowaniem względem stron świata

## 4. Analiza stanu budynku i dachu

Obiekt jest budynkiem parterowym o konstrukcji tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne grubości 42cm z bloczków gazobetonowych. Konstrukcja dachu płaskiego żelbetowa, docieplona styropianem o gr. 15cm i pokryta papą.

Podczas wizji lokalnej nie stwierdzono usterek mogących świadczyć o nadmiernym wyężeniu elementów nośnych. Stan techniczny konstrukcji budynku i dachu oceniono jako dobry.



*Rys. 2. Widok ogólny budynku*



*Rys. 3. Widok połaci dachu*



*Rys. 4. Projektowane rozmieszczenie paneli na dachu*

Tabela 1. Zestawienie obciążeń na konstrukcję dachu

Lp.	Opis obciążenia	Wartość charakterystyczna $kN/m^2$	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa $kN/m^2$
1.	Papa	0,10	1,35	0,14
2.	Izolacja termiczna – styropian 15cm	0,12	1,35	0,16
3.	Instalacja fotowoltaiczna (projektowana)	0,50	1,35	0,68
4.	Śnieg wg EC1.3: $Q_k=0,9 \times 0,8$	0,72	1,5	1,08
RAZEM		1,44	1,44	2,06

Dopuszczalne charakterystyczne obciążenie zewnętrzne żelbetowej płyty nośnej stropodachu budynku wynosi **2,00  $kN/m^2$** .

Obciążenie zewnętrzne w analizowanym obiekcie z uwzględnieniem realizowanego docieplenia oraz projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi **1,44  $kN/m^2$** , co jest wartością mniejszą od dopuszczalnej.

## 5. Wnioski końcowe i zalecenia

Na podstawie szczegółowych oględzin, przeprowadzonych badań makroskopowych i dokonanej oceny stanu technicznego, stwierdza się, że stan techniczny dachu i ścian nośnych zewnętrznych i wewnętrznych jest dobry.

Wyniki przeprowadzonej analizy statycznej wykazują, że stany graniczne nośności oraz ugięć nie zostaną przekroczone.

Stwierdza się możliwość realizacji montażu paneli fotowoltaicznych na dachu Świetlicy Wiejskiej w Mieczewie przy założeniu dodatkowego obciążenia na dachu maksymalnie 0,50  $kN/m^2$  (podkonstrukcja + panele PV).

dr inż. Andrzej Dziągiewski  
 Uprawnienia budowlane do  
 projektowania bez ograniczeń  
 w specjalności konstrukcyjno -  
 budowlanej  
 nr ewid. MAZ/07647/PSKb/16



## 6. Dokumenty formalne



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/909/16/K

Warszawa, dnia 28 grudnia 2016 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 290) oraz § 10 i § 12 ust. 1 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 po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan dr inż. Andrzej Dziągiewski**  
ur. dnia 2 listopada 1971 roku w Płocku  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0764/PBKb/16  
do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

### 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss

Uprawnienia budowlane nadane

**Panu dr inż. Andrzejowi Dzięgielewskiemu**  
ur. dnia 2 listopada 1971 roku w Płocku

numer ewidencyjny MAZ/0764/PBKb/16  
do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
  - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

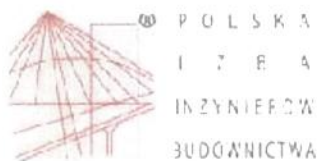
mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....



Otrzymują:

1. Pan Andrzej Dzięgielewski  
ul. Modrzewiowa 10  
09-472 Słupno,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-M9F-336-T6C \*

Pan ANDRZEJ DZIĘGIELEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0143/17  
adres zamieszkania ul. MODRZEWIOWA 10, 09-472 SŁUPNO  
jest członkiem Mazowieckiej 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 2021-01-08 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 9 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpisano elektronicznie