



Nadleśnictwo Góra Śląska



ELTUM  
Kłoda 41a  
64-130 Rydzyna  
biuro@eltum.pl

### PROJEKT TECHNICZNY

Inwestor	Nadleśnictwo Góra Śląska ul. Podwale 31 59-200 Góra	
Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa instalacji fotowoltaicznej PV	
Adres	obr. Łękanów - dz. nr 414/2 identyfikator działki : 020403_2.007.414/2 Łękanów, 56-215 Łękanów	
Autorzy projektu	Imię i nazwisko	Pieczątka i podpis
Projektował	<b>Dawid Konieczny</b>	mgr inż. Dawid Konieczny Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewid: WKP/0485/PWOWE/15
Kat. ob.	<b>XXVI</b>	
Rydzyna	22.02.2024	

## **1. Spis zawartości opracowania**

1.	Spis zawartości opracowania .....	2
2.	Oświadczenie projektanta .....	3
3.	Uprawnienia i przynależność do izby projektanta .....	4
4.	Opis techniczny .....	6
4.1.	Przedmiot opracowania.....	6
4.2.	Zakres opracowania .....	6
4.3.	Stan projektowany.....	6
4.4.	Zakres robót .....	6
4.5.	Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa.....	8
4.6.	Ochrona odgromowa.....	9
5.	Obliczenia techniczne .....	9
6.	Uwagi końcowe.....	11
7.	Projekt zagospodarowania terenu rys. 1.....	12
8.	Usytuowanie wiaty przy budynku rys. 2.....	13
9.	Konstrukcja wiaty pv rys. 3.....	14
10.	Schemat zasilania rys. 4.....	15
11.	Karty katalogowe .....	16

## 2. Oświadczenie projektanta

o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany: **Dawid Konieczny**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (i jej wszystkimi zmianami) zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 tej ustawy oświadczam, że projekt techniczny opracowany dla:

INWESTOR: **Nadleśnictwo Góra Śląska**  
**ul. Podwale 31**  
**56-200 Góra**

TEMAT: **Budowa instalacji fotowoltaicznej PV**  
(montaż instalacji na gruncie )

LOKALIZACJA: **Łękanów**  
**dz. nr 414/2**  
**Jednostka ewidencyjna: 020403\_2 Łękanów**  
**Obręb: 0007 Łękanów**  
**Gmina: Niechlów**  
**Powiat: Górowski**  
**Województwo: Dolnośląskie**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych, zamieszczonych powyżej.

### 3. Uprawnienia i przynależność do izby projektanta



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-208/15

Poznań, dnia 22 grudnia 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) art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 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 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 usłyszeniu, 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

**Dawid Krzysztof Konieczny**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 08 czerwca 1985 r. w Lesznie

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0485/PW0E/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  
I. 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 Komisji Kwalifikacyjnej 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 Buczowski

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane  
Pan Dawid Krzysztof Konieczny jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi  
uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi
- kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru  
i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów
- wykonywania nadzoru inwestorskiego
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych  
**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi 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 pojazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczowski: *W. Buczowski*

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: *A. Barczyński*

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: *D. Pawlicki*

Otrzymują:

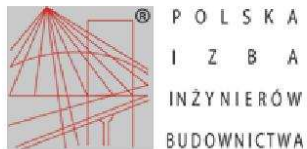
1. Pan Dawid Krzysztof Konieczny

1

2. Okręgowa Rada Izby

3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

4.a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-EE4-XC8-EM3 \*

Pan Dawid Krzysztof Konieczny o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0091/16

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-17 14:05:04 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* 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.

## **4. Opis techniczny**

### **4.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny dla budowy instalacji fotowoltaicznej na gruncie przy budynku kancelarii Nadleśnictwa Góra Śląska, na działce nr 414/2 w miejscowości Łękanów. Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 5,40 kWp będzie stanowiła źródło energii na potrzeby własne.

### **4.2. Zakres opracowania**

- montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne
- montaż paneli fotowoltaicznych
- montaż falownika
- montaż okablowania
- montaż wyłącznika przeciwpożarowego prądu instalacji PV

### **4.3. Stan projektowany**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zostanie usytuowana na konstrukcji wbijanej w grunt przy południowej elewacji budynku kancelarii .

### **4.4. Zakres robót**

*Dla potrzeb istniejącej infrastruktury przewidziano instalację fotowoltaiczną*

Przetwornikiem energii stanowić będą panele fotowoltaiczne typu 450 RSM144-7 SF (12 sztuk, prod. RISEN ENERGY, wym. 2108x1048x35mm) każdy o mocy 450 kWp określonej w warunkach STC. Dla całego obiektu moc instalacji wynosić będzie 5,40 kWp w zainstalowanych w panelach. Falownik typu 6.6 KTL-X G3 6 kW (prod. Sofar Solar).  
Pomiędzy panelami zastosować profil uszczelniający B-845. Falownik i rozdzielnia przyłączeniowa PV zostały zaprojektowane na elewacji budynku kancelarii, pod panelami fotowoltaicznymi.

*Dane techniczne systemu montażowego*

Konstrukcje wsporcze w układzie paneli – 2x6 szt. w pionie o długości danego segmentu konstrukcji dopasowanej do długości mocowanych paneli fotowoltaicznych. Konstrukcja wsporcza o nachyleniu paneli pod kątem 10 stopni od poziomemu gruntu. Układ wsporczy-ramowy, wielopodporowy łączony poprzez skręcanie wzajemne poszczególnych elementów. Konstrukcja wsporcza dla strefy I obciążenia wiatrem, strefa I obciążenia śniegiem. Konstrukcja wolnostojąca dla modułów fotowoltaicznych składać się będzie z pionowych słupów podporowych wbijanych w grunt na co najmniej 200 cm , słup stalowy

ceowy zimno gięty z blachy S350GD. Belki poziome jako profile typu C Z100x1,5mm ze stali S350GD ze wspornikiem na podporze. Rygiel główny C120 ze stali j.w.. Stężenia w postaci ceowników C100 ze stali S250GD. Elementy podstawy konstrukcji oraz szkieletowa konstrukcja wykonane będą ze stali cynkowanej ogniowo lub zabezpieczonej powłoką Magnelis. Konstrukcja nie może posiadać żadnych połączeń spawanych, co zminimalizuje ryzyko korozji i zapewni bezpieczeństwo i trwałość konstrukcji przez wiele lat. Montaż modułów do konstrukcji odbywać się będzie poprzez systemowe klemy dobrane do wysokości ramki montowanego modułu (wys. ok. 35 mm). Instalację wykonać w sposób gwarantujący estetykę, montaż modułów do konstrukcji wykonać z wykorzystaniem kluczy dynamometrycznych zgodnie z zaleceniami producenta, instrukcją montażu paneli i systemu montażowego.

Założenia:

Kąt nachylenia modułu  $\alpha = 10^\circ$

Wysokość konstrukcji w najniższym punkcie  $\sim h = 1,85 \text{ m}$

Wysokość konstrukcji w najwyższym punkcie  $\sim h = 2,68 \text{ m}$

Konstrukcje będą pochylone pod kątem 10 stopni ( $\pm 1$ ) do płaszczyzny gruntu.

Zwraca się szczególną uwagę na urządzenia obce umieszczone w gruncie.

Zinwentaryzowana jest rura kanalizacyjna  $\phi 160$ , która wychodzi z budynku kancelarii.

#### *Okablowanie i łącza po stronie prądu stałego (DC)*

Moduły PV należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać dedykowane złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju  $6 \text{ mm}^2$ . Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą zacisków sprężystych.

Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

Parametry techniczne złącz przewodów instalacji fotowoltaicznej:

- maksymalny prąd instalacji fotowoltaicznej: 30A
- maksymalne napięcie instalacji fotowoltaicznej: 1000V
- termiczne warunki pracy: pomiędzy  $-40^\circ\text{C}$  a  $+90^\circ\text{C}$
- stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi modułami PV (grupą modułów PV) a inwerterem wykonane zostanie za pomocą kabli solarnych o parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV
- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- przekrój miedzi: 6 mm<sup>2</sup>
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5
- powłoka: polwinitowa odporna na UV.

#### *Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)*

Między inwerterem a rozdzielnicą główną zaprojektowano przewód miedziany typu YDYżo 5x4 mm<sup>2</sup>. Przekrój zastosowanego przewodu został dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

#### *Trasy kablowe*

Przewód od rozdzielni głównej budynku (usytuowana w korytarzu) do inwertera zaprojektowano poziomo: w suficie podwieszanym, montowany na uchwyty kablowe, pionowo: w rurkach RL, montowany na uchwytach kablowych, w części korytarza przewód montować w korycie elektroinstalacyjnym. Przejście przewodu przez ścianę wykonać w systemowym przepuście wodoszczelnym. W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami modułów kable należy prowadzić po konstrukcji stelażowej przy użyciu zacisków sprężystych. Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego uszczelnić certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

### **4.5. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa**

Jako ochronę dodatkową (przy uszkodzeniu) w sieci nn (na odcinku od inwerterów do złącz ZK oraz od rozdzielni PV do rozdzielni głównej budynku) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania z zastosowaniem urządzeń ochronnych nadprądowych w układzie sieci TN-C. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim projektowanych urządzeń wytwórczych realizowana jest przez zastosowanie głównych połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych (z bednarki FeZn 25x4).

W inwerterach zainstalowane są elektroniczne układy kontrolujące rezystancję izolacji przewodów do nich przyłączonych. Po wykonaniu pomiaru izolacji i potwierdzeniu ich prawidłowości inwerter załączy się – realizowana jest w ten sposób funkcja ochrony przed zwarciami doziemnymi występującymi przed zaciskami AC (w kierunku strony DC systemu fotowoltaicznego).

Instalacja elementów instalacji PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

Po stronie stałoprądowej inwerter jest wyposażony w wbudowane ograniczniki napięć typu II. Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnic. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe B+C,4P) zabezpieczający falownik przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej.

Połączenia wykonać przewodami o długości <0,5m i przekroju nie mniejszym niż 16 mm<sup>2</sup>.

#### **4.6. Ochrona odgromowa**

Zgodnie z zapisami normy PN-EN-62305-2:2012 ("Ochrona odgromowa część 2 – zarządzanie ryzykiem") dotyczącymi oceny ryzyka projektowanej instalacji fotowoltaicznej nie projektuje się bezpośredniej ochrony przed wyładowaniem atmosferycznym (lokalizacja projektowanej instalacji na terenie zabudowanym w otoczeniu masztów oraz obiektów wyższych od projektowanego). Zgodnie z powyższymi pkt. zaprojektowana została ochrona przeciwprzepięciowa oraz instalacja połączeń wyrównawczych

### **5. Obliczenia techniczne**

#### **Maksymalna wartość prądu roboczego do policzenia**

$$I_{mppmax} = I_{mppSTC} * 1,15$$

gdzie :

$I_{mppmax}$  - maksymalna wartość prądu roboczego (prądu w punkcie mocy maksymalnej)

$I_{mppSTC}$  - wartość prądu roboczego (prądu w punkcie mocy maksymalnej) w warunkach STC

$I_{mppmax}$  wynosi 10,90 A dla panela 450 RSM144-7

$$I_{mppmax} = 10,90 * 1,15$$

$$I_{mppmax} = 12,53 \text{ A} \quad \text{mieści się w zakresie maksymalnego prądu pracy falownika.}$$

#### **Maksymalna wartość prądu zwarcia**

$$I_{SCmax} = I_{SCSTC} * 1,25$$

gdzie:

$I_{SCmax}$  - maksymalna wartość prądu zwarcia modułu PV

$I_{SCSTC}$  - wartość prądu zwarcia w warunkach STC

$$I_{SCmax} = 11,50 * 1,25$$

$$I_{SCmax} = 14,37 \text{ A} \quad \text{mieści się w zakresie maksymalnego prądu zwarcia falownika}$$

W przypadku łączenia modułów PV w łańcuchy prąd łańcucha modułów PV równy jest prądowi pojedynczemu panelowi

Obliczanie maksymalnej liczby modułów PV

$$U_{\max}/V_{OC\max}$$

gdzie:

$U_{\max}$  - maksymalne dopuszczalne napięcie pracy falownika

$V_{oc\max}$  - maksymalne napięcie obwodu otwartego w możliwie najniższej temperaturze

$$U_{\max}/V_{OC\max}=1100/49,70=22,13$$

Maksymalna liczba modułów PV na jeden string wynosi 29szt.

Zaprojektowano połączenie string w ilość paneli:

- string 1 – 6 paneli ( oznaczono na schemacie kolorem fioletowym )
- string 1 – 6 paneli ( oznaczono na schemacie kolorem zielonym )

**Dobór przekroju przewodu (w mm<sup>2</sup>) = (I \* n) / U\* k \* 0,01**

Gdzie:

n - całkowita długość obwodu w metrach,

I - natężenie prądu IMpp w warunkach NOCT (w amperach),

U - napięcie obwodu UMPP w warunkach NOCT (w voltach),

k - przewodność właściwa materiału, z którego wykonano przewód (np. miedź 57 m/ohm \* mm), 0,01 - dopuszczalne straty na obwodach (przyjęte 1%, czyli 0,01).-

String 1 – fioletowa linia :

$$I*n/U* k * 0,01=10,53*22/6*49,70*57*0,01=231,66/169,97=1,36 \text{ mm}^2$$

String 2 – zielona linia :

$$I*n/U* k * 0,01=10,53*32/6*49,70*57*0,01=336,96/169,97=1,98 \text{ mm}^2$$

Dobrano przekrój przewodu 6mm<sup>2</sup> .

## **6. Uwagi końcowe**

Dobre w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Dopuszcza się stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu, pod warunkiem przedstawienia wyczerpujących dowodów spełnienia wymogów opisanych w projekcie i na ich podstawie uzyskania akceptacji projektanta i inwestora. Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Należy zachować wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne.

Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

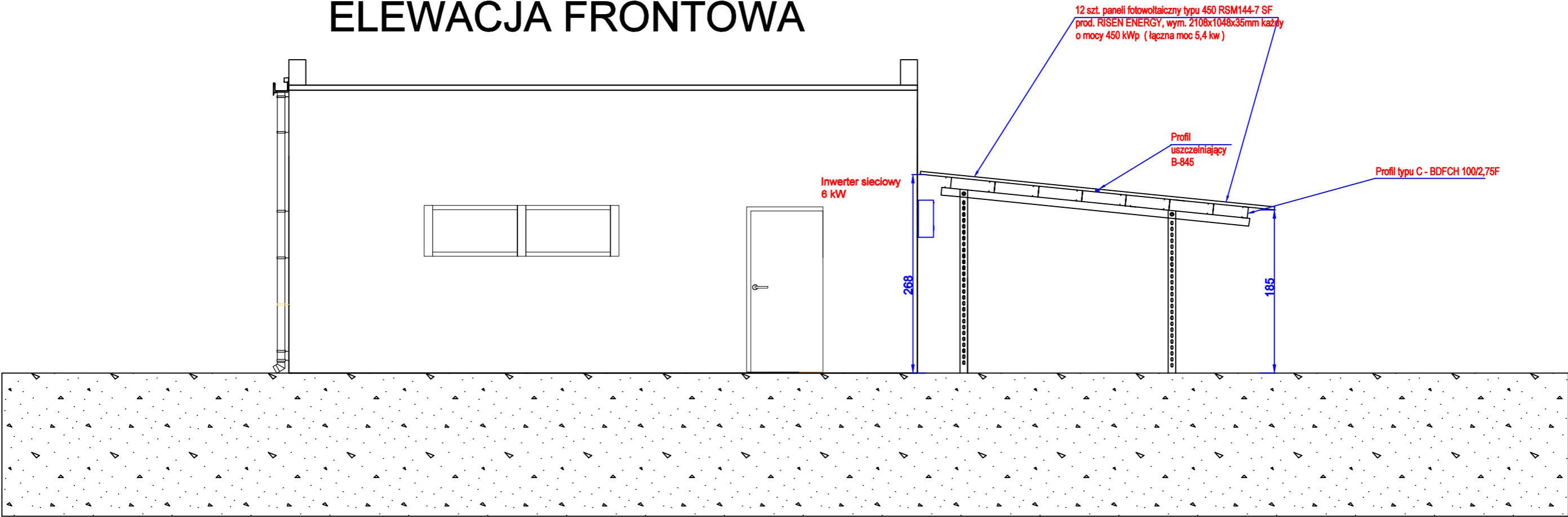
Projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji mogą wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnienie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane muszą być prowadzone przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych" oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi w niniejszym projekcie, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane materiały, aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

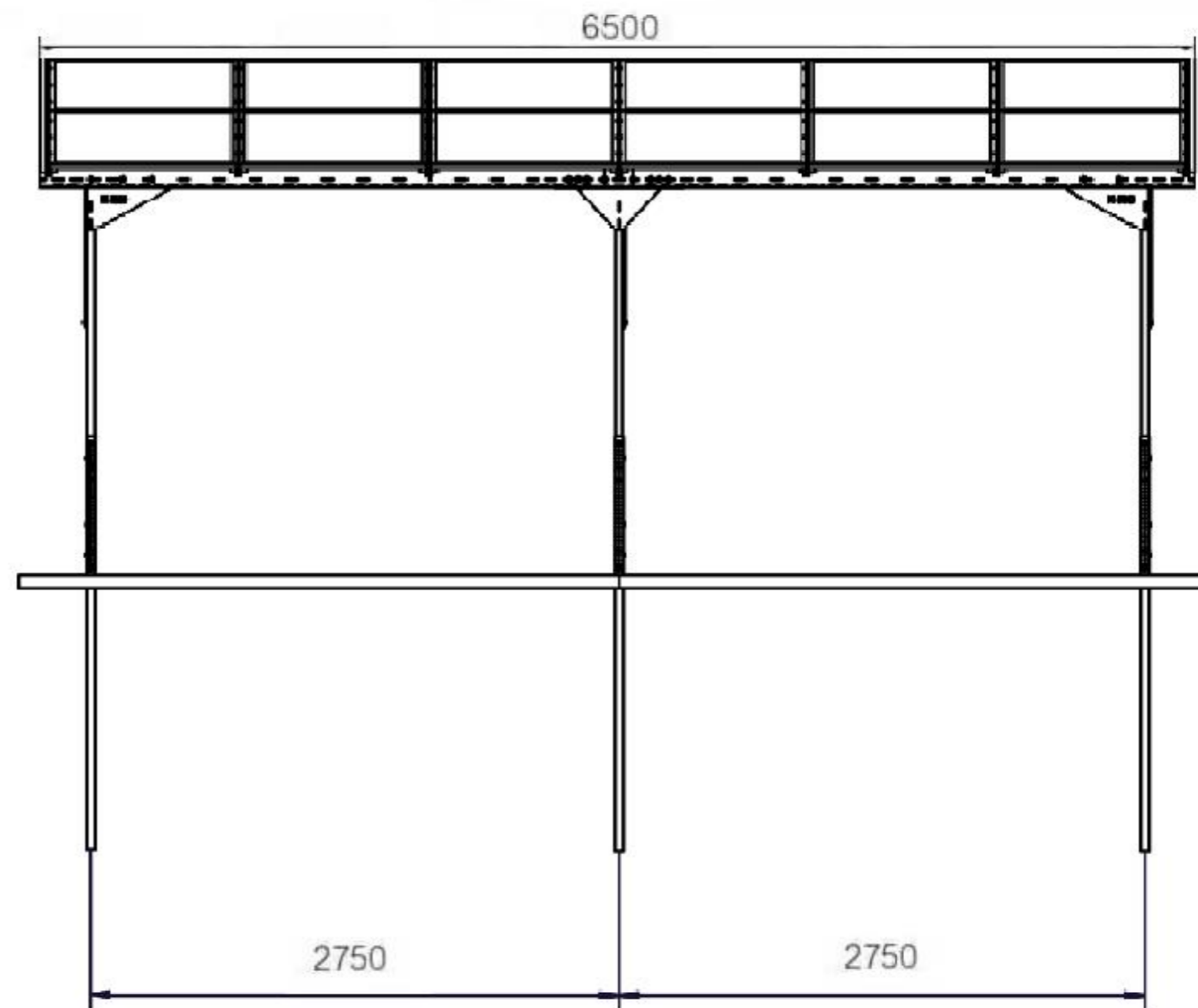
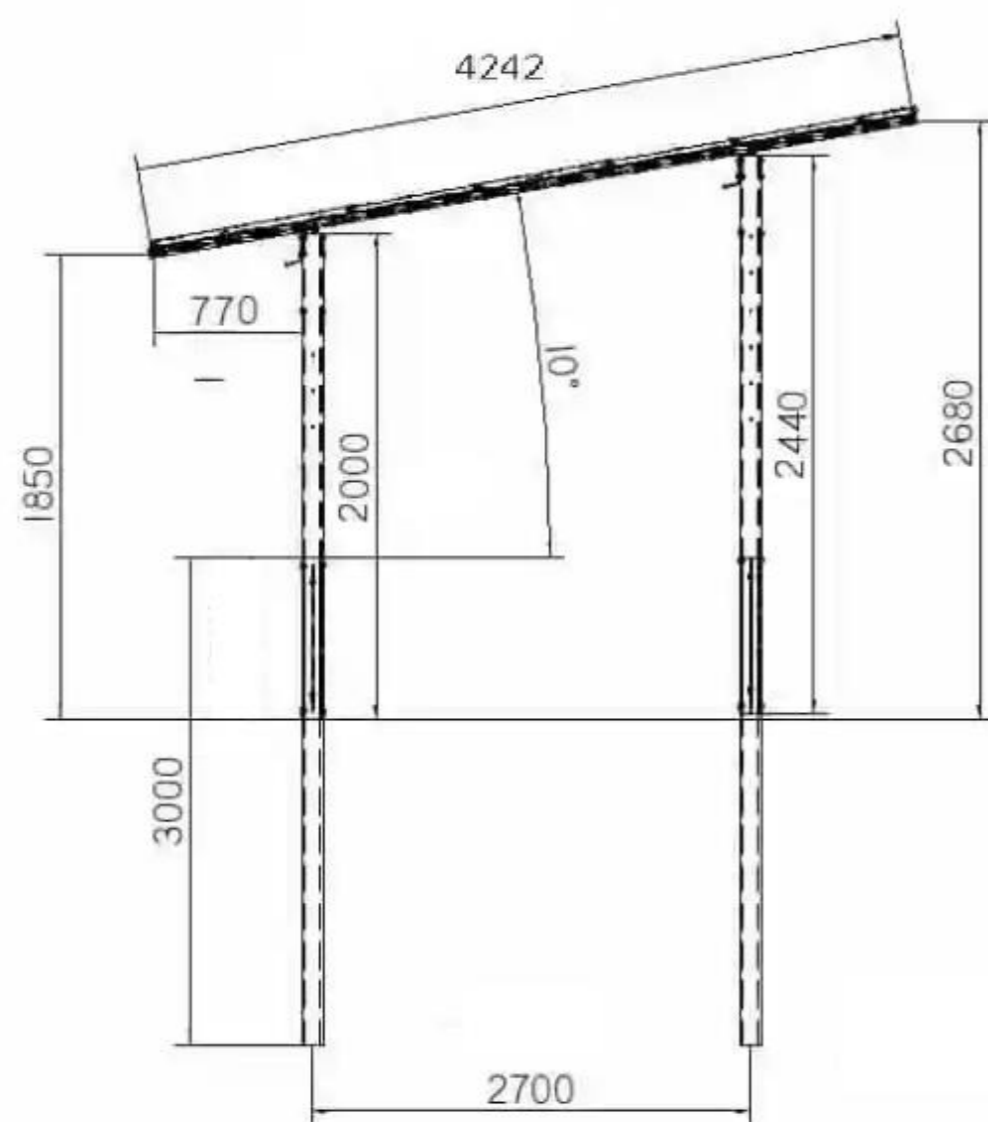
Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Zakład Energetyczny załącznikami.



ELEWACJA FRONTOWA



<div><div><div><div><div></div><div>ELTUM</div></div><div><div>ELTUM</div><div>Kłoda 41a 64-130 Rydzyna biuro@eltum.pl</div></div></div></div><div><div><div><div></div><div>LASY PAŃSTWOWE</div></div><div><div>Nadleśnictwo Góra Śląska</div><div>Nadleśnictwo Góra Śląska ul. Podwale 31, 56-200 Góra</div></div></div></div></div>		PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Dawid Konieczny	
Obiekt:		Budowa instalacji fotowoltaicznej PV dz. nr 414/2 m. Łękanów, gm. Niechlów	
Nazwa rysunku:		Usytuowanie wiaty przy budynku	
INWESTOR:		Nadleśnictwo Góra Śląska ul. Podwale 31, 56-200 Góra	
Data: 03.2023		Symbol:	Numer rysunku: 2

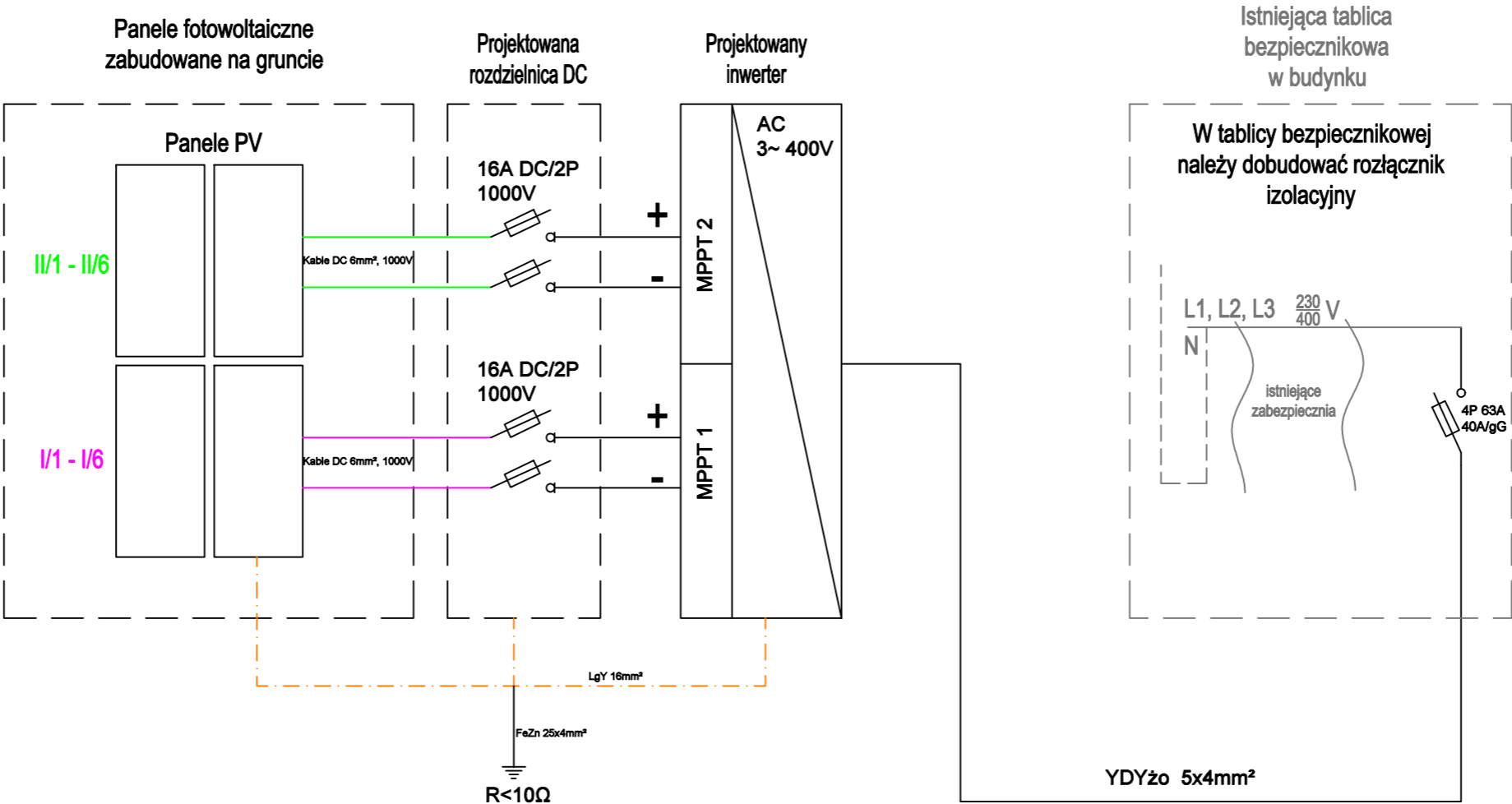


Zaadoptowano na podstawie katalogu konstrukcji wbijanych  
" K6000 CARPORT STANDARD, produkcji K-500  
KONSTRUKCJE FOTOWOLTAIKA "

	<p>Nadleśnictwo Góra Śląska Nadleśnictwo Góra Śląska ul. Podwale 31, 56-200 Góra</p>	<p><b>ELTUM</b> ELTUM Kłoda 41a 64-130 Rydzyna biuro@eltum.pl</p>
<p>Obiekt: <b>Budowa instalacji fotowoltaicznej PV dz. nr 414/2 m. Łękanów, gm. Niechlów</b></p>	<p>PROJEKTOWAŁ: <b>mgr inż. Dawid Konieczny</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewid: WKP/0485/PWOE/15</p>	
<p>Nazwa rysunku: <b>konstrukcja wiaty pv</b></p>	<p>INWESTOR: <b>Nadleśnictwo Góra Śląska ul. Podwale 31, 56-200 Góra</b></p>	
	<p>Data: 03.2023</p>	<p>Symbol: Numer rysunku: <b>3</b></p>

# Schemat instalacji elektrycznej podłączenia mikroinstalacji

w m. Łękanów dz. nr 412/2



 <p>Nadleśnictwo Góra Śląska</p>	<p>Nadleśnictwo Góra Śląska ul. Podwale 31, 56-200 Góra</p>		 <p>ELTUM Kłoda 41a 64-130 Rydzyna biuro@eltum.pl</p>	
	Obiekt: <b>Budowa instalacji fotowoltaicznej PV dz. nr 414/2 m. Łękanów, gm. Niechlów</b>		PROJEKTOWAŁ: <b>mgr inż. Dawid Konieczny</b> <small>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewid: WKP/0485/PWOE/15</small>	
Nazwa rysunku: <b>Schemat zasilania</b>		INWESTOR: <b>Nadleśnictwo Góra Śląska ul. Podwale 31, 56-200 Góra</b>		Numer rysunku: <b>4</b>
		Data: 03.2023	Symbol:	

## 11. Karty katalogowe

### WYSOKOWYDAJNY MODUŁ MONOKRYSTALICZNY PERC





**RISEN ENERGY CO., LTD.**  
Risen Energy to czołowy globalny producent wysokowydajnych produktów fotowoltaicznych, klasyfikowany w rankingu Tier 1 oraz dostawca kompleksowych rozwiązań biznesowych dla energetyki mieszkaniowej, komercyjnej i użytkowej. Firma, założona w 1986 r. i od 2010 roku notowana na giełdzie, przyczynia się do generowania zysków swoich klientów na całym świecie. Innowacje techniczne i handlowe w połączeniu ze znakomitą jakością oraz kompleksowym wsparciem technicznym to cechy wyróżniające wszystkie rozwiązania biznesowe Risen Energy w zakresie fotowoltaiki, które są zarazem jednymi z najbardziej opłacalnych i wydajnych w branży. Dzięki obecności na lokalnym rynku i stabilnej sytuacji finansowej jesteśmy w stanie budować strategiczną, wzajemnie owocną współpracę z naszymi partnerami, ponieważ wspólnie możemy czerpać korzyści z rosnącej wartości zielonej energii.

Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609, Ningbo | Chiny  
Tel: +86-574-59953239 Fax: +86-574-59953599  
E-mail: [marketing@risenenergy.com](mailto:marketing@risenenergy.com) Strona internetowa: [www.risenenergy.com](http://www.risenenergy.com)



### RSM144-7-435M-455M

<b>144 ogniwa</b>	<b>435-455Wp</b>
Moduł monokrystaliczny PERC	Zakres mocy wyjściowej
<b>1500VDC</b>	<b>20.6%</b>
Maksymalne napięcie układu	Maksymalna sprawność

### NAJWAŻNIEJSZE CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

-  Globalna, wiarygodna finansowo firma sklasyfikowana w rankingu Tier 1, z niezależnie certyfikowaną, najnowocześniejszą produkcją automatyczną
-  Najniższy współczynnik cieplny mocy w branży
-  Najdłuższa oferowana na rynku 12-letnia gwarancja produktu
-  Doskonała wydajność przy niskim promieniowaniu słonecznym
-  Wysoka odporność na degradację indukowanym napięciem (PID)
-  Wąska dodatnia tolerancja mocy
-  Dwuetapowa 100% kontrola EL gwarantująca produkt wolny od wad
-  Znacznie mniejsze straty związane z niedopasowaniem modułów dzięki sortowaniu według Imp modułu
-  Gwarantowana niezawodność i najwyższa jakość znacznie wykraczająca poza wymagania certyfikatów
-  Certyfikat potwierdzający odporność na trudne warunki środowiskowe
  - Powierzchnia antyrefleksyjna i zapobiegająca zabrudzeniom minimalizuje straty mocy spowodowane osadzeniem się brudu i kurzu
  - Wysoka odporność na mgłę solną, amoniak i nawiewany piasek sprawia, że produkt stanowi idealne rozwiązanie dla środowiska nadmorskiego, rolniczego czy pustynnego
  - Doskonała wytrzymałość na obciążenia mechaniczne (2400 Pa) i obciążenie śniegiem 5400 Pa)

### GWARANCJA LINIOWA WYDAJNOŚCI

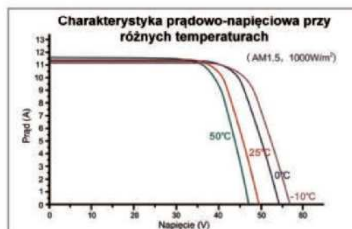
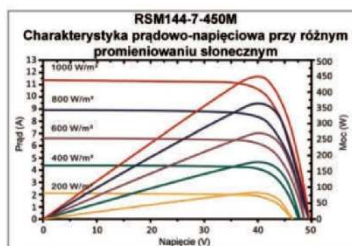
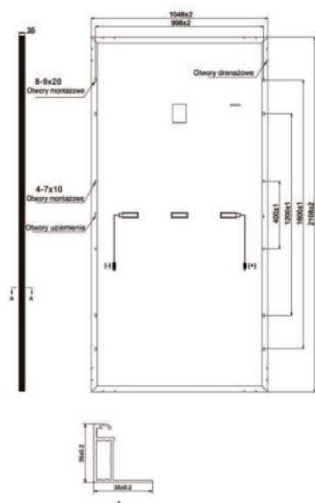
12-letnia gwarancja na produkt / 25-letnia gwarancja liniowa mocy



★ Uporządkuj prosimy o zapoznanie się z aktualną wersją Ograniczonej gwarancji produktu, która została oficjalnie opublikowana przez Risen Energy Co., Ltd.

THE POWER OF RISING VALUE

#### Wymiary modułu fotowoltaicznego



#### Nasi partnerzy:

REM144-M-988-EN-H2-3-2020

#### DANE ELEKTRYCZNE (STC)

Numer modelu	RSM144-7-435M	RSM144-7-440M	RSM144-7-445M	RSM144-7-450M	RSM144-7-455M
Moc znamionowa w watach – Pmax (Wp)	435	440	445	450	455
Napięcie w obwodzie otwartym – Voc (V)	49.40	49.50	49.60	49.70	49.80
Prąd zwarcia – Isc (A)	11.20	11.30	11.40	11.50	11.60
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej – Vmpp (V)	41.05	41.13	41.25	41.30	41.40
Prąd w punkcie mocy maksymalnej – Impp (A)	10.60	10.70	10.80	10.90	11.00
Wydajność modułu (%) *	19.7	19.9	20.1	20.4	20.6

STC (Standardowe warunki testowe): Promieniowanie słoneczne 1000 W/m², temperatura ogniwa 25°C, masa powietrza AM 1.5 zgodnie z EN 60904-3.  
\* Wydajność modułu (%): Zaokrąglenie do najbliższej liczby całkowitej

#### DANE ELEKTRYCZNE (NMOT)

Numer modelu	RSM144-7-435M	RSM144-7-440M	RSM144-7-445M	RSM144-7-450M	RSM144-7-455M
Moc maksymalna – Pmax (Wp)	325.2	329.6	333.9	338.2	342.5
Napięcie w obwodzie otwartym – Voc (V)	45.45	46.18	46.39	46.43	46.61
Prąd zwarcia – Isc (A)	9.18	9.27	9.35	9.43	9.51
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej – Vmpp (V)	37.60	37.80	37.90	38.00	38.10
Prąd w punkcie mocy maksymalnej – Impp (A)	8.65	8.72	8.81	8.90	8.99

NMOT: Promieniowanie słoneczne 800 W/m², temperatura otoczenia 20°C, prędkość wiatru 1 m/s.

#### DANE MECHANICZNE

Ogniwa słoneczne	Monokrystaliczne 166×83mm
Konfiguracja ogniw	144 ogniw (6×12+6×12)
Wymiary modułu	2108×1048×35mm
Masa	24.5kg
Przednia powłoka	Wysoka przepuszczalność, niska zawartość żelaza, szkło hartowane ARC
Tylna powłoka	Biała folia
Rama	Aluminium anodizowane, stop 6063-T5, kolor srebrny
Skrzynka przyłączeniowa	w szczelnej obudowie, IP68, 1500 V DC, 3 diody bocznikowe Schottky
Kable	4,0 mm² (12 AWG), dodatni (+) 350 mm, ujemny (-) 350 mm (złącze w zestawie)
Złącze	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

#### TEMPERATURA I MAKSYMALNE WARTOŚCI ZNAMIONOWE

Nominalna temperatura robocza modułu (NMOT)	44°C±2°C
Współczynnik temperaturowy Voc	-0.29%/°C
Współczynnik temperaturowy Isc	0.05%/°C
Współczynnik temperaturowy Pmax	-0.37%/°C
Temperatura robocza	-40°C~+85°C
Maksymalne napięcie układu	1500VDC
Maks. prąd znamionowy bezpiecznika szeregowego	20A
Ograniczenie prądu wstecznego	20A

#### INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZESYŁKI

	40ft(HQ)	20ft
Liczba modułów w kontenerze	682	155
Liczba modułów na palecie	31	31
Liczba palet w kontenerze	22	5
Wymiary opakowania (dł. x szer. x wys.) w mm	2140×1135×1180	2140×1135×1180
Masa brutto opakowania (kg)	815	815

UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM UŻYTKOWANIA PRODUKTU NALEŻY ZAPOZNAĆ SIĘ Z INSTRUKCJĄ BEZPIECZEŃSTWA I INSTALACJI.  
©2020 Risen Energy. Wszelkie prawa zastrzeżone. Specyfikacje zamieszczone w niniejszym arkuszu danych podlegają zmianom bez uprzedzenia.

THE POWER OF RISING VALUE

**SOFAR**

## 3.3K~12KTLX-G3

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

### Trójfazowy

- Zdalna aktualizacja oprogramowania
- Inteligentny monitoring stringów
- Maksymalne napięcie wejściowe DC 1100 V
- Niskie napięcie startowe, szeroki zakres napięcia MPPT

### Z podwójnym MPPT

- Maksymalna wydajność 98,6%
- SPD typu II dla prądu DC i AC
- Naturalne chłodzenie, bez wiatraków, cichy

Karta danych	SOFAR 3.3KTLX-G3 *	SOFAR 4.4KTLX-G3	SOFAR 5.5KTLX-G3	SOFAR 6.6KTLX-G3	SOFAR 8.8KTLX-G3	SOFAR 11KTLX-G3	SOFAR 12KTLX-G3
Wejście (DC)							
Rekomendowana maksymalna moc wejściowa	4500 Wp	6000 Wp	7500 Wp	9000 Wp	12 000 Wp	15 000 Wp	18 000 Wp
Liczba MPPT	2						
Liczba wejść DC	1/1						2/1
Maksymalne napięcie wejściowe	1100 V						
Napięcie startowe	160 V						
Znamionowe napięcie wejściowe	650 V						
Zakres napięcia roboczego MPPT	140 V–1000 V						
Pełna moc zakresu napięcia MPPT	160 V–850 V	190 V–850 V	240 V–850 V	290 V–850 V	380 V–850 V	420 V–850 V	420 V–850 V
Maksymalny prąd wejściowy MPPT	13 A/13 A						26 A/13 A
Maksymalny prąd zwarciaowy na MPPT	18 A/18 A						36 A/18 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	5500 VA	6600 VA	8800 VA	11 000 VA	13 200 VA
Znamionowy prąd wyjściowy	4,8 A	6,4 A	8,0 A	9,6 A	12,8 A	15,9 A	19,1 A
Maksymalny prąd wyjściowy	3/N/PE, 220 V/380 VAC, 230 V/400 VAC						
Napięcie nominalne sieci energetycznej	310 VAC–480 VAC (zgodnie z lokalnym standardem)						
Zakres napięcia sieci energetycznej	50 Hz/60 Hz						
Częstotliwość nominalna	45 Hz–55 Hz/54 Hz–66 Hz (zgodnie z lokalnym standardem)						
Zakres częstotliwości sieci energetycznej	0–100%						
THDi	<3%						
Wskaźnik mocy	1 (regulacja +/-0,8)						
Wydajność							
Maksymalna wydajność	98,4%				98,5%		
Europejska efektywność	97,5%				98,0%		
Zużycie własne w nocy	<1 W						
Wydajność MPPT	>99,9%						
Zabezpieczenia							
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	tak						
Zabezpieczenie przed pracą wyspą	tak						
Zabezpieczenie przed wypływem prądu	tak						
Zabezpieczenie przeciwko brakowi uziemienia	tak						
Monitoring błędów stringów PV	tak						
Blokada wypływu energii	opcjonalnie						
Włącznik DC	tak						
AFCl	opcjonalnie						
SPD	PV: typ II standardowy, AC: typ II standardowy						
Komunikacja							
Jednostka zarządzania mocą	zgodnie z certyfikacją i zamówieniem						
Standardowy tryb komunikacji	RS485/USB/Bluetooth, opcjonalnie: Wi-Fi/GPRS						
Pamięć danych operacyjnych	25 lat						
Ogólne dane							
Zakres temperatury otoczenia	–30°C~+60°C						
Topologia	beztransformatrowy						
Stopień ochrony	IP65						
Zakres dopuszczalnej wilgotności	0–100%						
Maksymalna wysokość operacyjna	4000 m n.p.m.						
Hałas	<40 dB						
Waga	15 kg				17 kg		
Chłodzenie	naturalnie						
Wymiary	430x375x179 mm						
Wyświetlacz	LCD&Bluetooth+APP						
Gwarancja	10 lat						
Standard							
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4						
Standardy bezpieczeństwa	IEC62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC61683, IEC60068(1,2,14,30)						
Standardy sieci energetycznej	AS/NZS 4777, VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21/CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN50549, G98/G99, EN50530, NB/T32004						

Modele oznaczone \* są dostępne tylko w niektórych krajach

SOFAR 3300/4400/5000/5500/6600/8800/11 000/12 000TL-X\_EN\_202005\_V1/PL\_1



- WYSOKA JAKOŚĆ WYKONANIA/ HIGH QUALITY
- FUNKCJONALNOŚĆ/ FUNCTIONALITY
- WYTRZYMAŁOŚĆ/ STRENGTH



Factory  
Production  
Control  
EN 1090-1



www.tuv.com  
ID: 9000016644



#### **Material/ Material**

Wysokiej jakości stal konstrukcyjna,  
antykorozyjna powłoka Magnelis /  
High-quality structural steel,  
anti-corrosion coating Magnelis

#### **Układ modułów/ Modules layout**

Pionowy, 2- 3 rzędowy; Poziomy, 4- 6  
rzędy/ Portrait, 2- 3 rows; Landscape,  
4- 6 rows

#### **Typ systemu/ System type**

Wolnostojący, dwupodporowy (K6200Z-  
K6400Z), trzypodporowy (K6500Z- K6600Z)  
wbijany w grunt / Ground mounted,  
double support (K6200Z- K6400Z), triple  
support (K6500Z- K6600Z) rammed into  
the ground

#### **Kąt/ Angle**

max. 15°



K500 Sp. z o.o.  
Górzna 113, 77-400 Górzna  
Magazyn/ Warehouse  
ul. Sulechowska 4a, hala 25,  
65-119 Zielona Góra



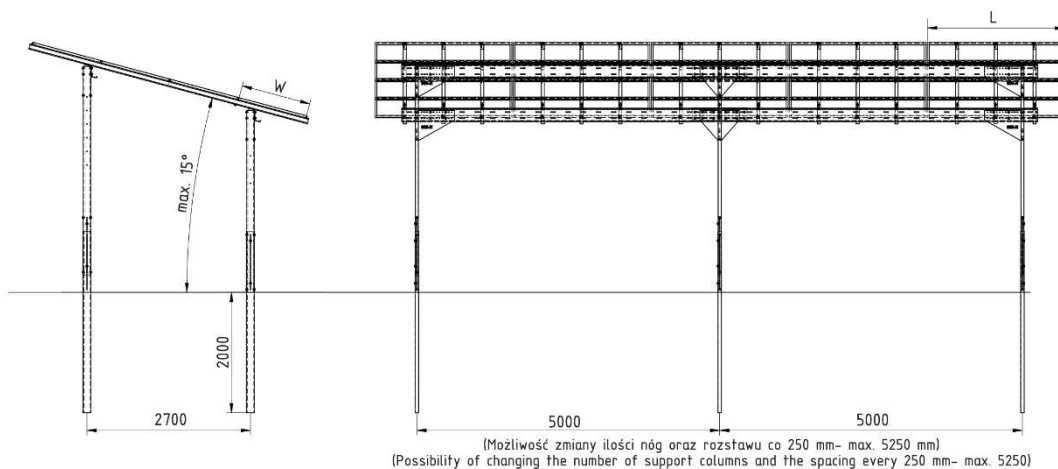
biuro@k500.pl



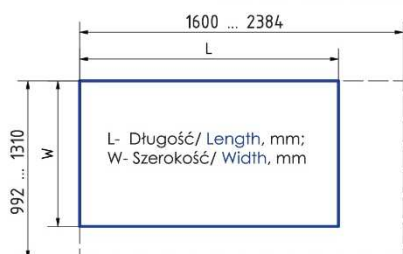
+48 67 307 00 36



www.k500.pl



#### WYMIARY MODUŁÓW/ MODULES DIMENSIONS



#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE/ PARAMETERS

<b>Układ modułów/ Modules layout</b>	Poziomy, Pionowy/ Landscape, Portrait
<b>Ilość rzędów/ Per row</b>	2-6
<b>Liczba modułów PV/ PV modules qty.</b>	max. 30
<b>Kąt/ Angle</b>	max. 15°
<b>Liczba miejsc parkingowych/ Parking spot qty.</b>	2
<b>Materiał/ Material</b>	Wysokiej jakości stal konstrukcyjna ze specjalną powłoką antykorozyjną Magnelis/ High-quality structural steel with increased durability Magnelis



POZNAJ SZCZEGÓŁY/ GET TO KNOW THE DETAILS