

Faza opracowania:	<b>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY</b>
Nazwa i adres Inwestora:	<b>NADLEŚNICTWO PISZ UL. GDAŃSKA 24, 12-200 PISZ</b>
Lokalizacja inwestycji:	Polska, woj. warmińsko - mazurskie, 12-200 Pisz, ul. Gdańska 24 dz. nr 1382/8 obr. geod. ident. 281603_4.0002 Pisz obszar miejski Współrzędne geograficzne: 53°37'20.2"N; 21°46'59.9"E; 53.622274, 21.783317
Kategoria obiektu / Nazwa opracowania / Temat:	<b>KATEGORIA OBIEKTU: VIII</b>  <b>BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI</b>

Branża: BUDOWLANO – KONSTRUKCYJNA, ELEKTRYCZNA, TELETECHNICZNA		Kody CPV: 45310000-3, 45312100-8, 45210000-2		
Zespół projektantów:				
Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Data:	Podpis:
Projektant – branża konstrukcyjna:	inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08	03.2021	<b>inż. Tomasz Sikorski</b> upr. bud. WAM/0056/PWOK/08 Członek Warmińsko Mazurskiej Izby Inżynierów Budownictwa WAM / BO / 0177 / 08
Projektant – branża elektryczna:	mgr inż. Tomasz Korowaj	WAM/0117/PWOE/15	03.2021	
Projektant – branża teletechniczna:	mgr inż. Piotr Zwierzykowski	upr. bud. nr WAM/BT/0058/07 dec. nr: DTT-TU/2133/01/U	03.2021	
Nr archiwalny: <b>2018/11/P/572-1</b>	Data opracowania: 03. 2021 r.	Nr tomu: -	Nr rev.: <b>1</b>	Nr egzemplarza: <b>1 z 4</b>

NINIEJSZY PROJEKT, JAKO UTWÓR CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM - DROIT D'AUTEUR  
Ustawa z dnia 4 lutego 1994 o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami)

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: <b>2020/10/P/858-1</b> , TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	2
----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Zawartość opracowania:

**CZĘŚĆ OPISOWA:**

<b>Lp.</b>	<b>Opis:</b>	<b>Strony:</b>
<b>I.</b>	Oświadczenie projektantów	3 - 3
<b>II.</b>	Uprawnienia projektantów	4 - 12
<b>III.</b>	Branża/część konstrukcyjno-budowlana	13 - 19
<b>IV.</b>	Branża/część elektryczna	20 - 37
<b>V.</b>	Branża/część teletechniczna	38 – 39
<b>VI.</b>	Zestawienie materiałów	40 - 40
<b>VII.</b>	Informacja dotycząca planu BIOZ	41 - 43

**CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

<b>E-1</b>	Projekt zagospodarowania terenu	44
<b>E-S1</b>	Schemat mikroinstalacji PV 30kWp	45

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz OBSZAR MIEJSKI	3
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

### OŚWIADCZENIE

W oparciu o art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że opracowanie pod nazwą: **„Budowa wolnostojącej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie nr ew. PV1 o mocy 30,0 kWp wraz z infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 1382/8 w obrębie geod. Ident. 281603\_4.0002 Pisz obszar miejski”**, adres inwestycji: 12-200 Pisz, ul. Gdańska 24, dz. nr 1382/8 obr. geod. ident. 281603\_4.0002 Pisz obszar miejski został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Tomasz Sikorski

Upr. bud. WAM/0056/PWOK/08  
Członek Warmińsko Mazurskiej  
Izby Inżynierów Budownictwa  
WAM / BO / 0177 / 08

mgr inż. Tomasz Korowaj  
upr. bud. WAM/0117/PWOE/15

mgr inż. Piotr Zwierzykowski  
upr. bud. nr WAM/BT/0058/07  
dec. nr: DTT-TU/2133/01/U

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. NR 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	4
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## II. UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW



**GŁÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DOA/INN/600/494/08  
MPI

Warszawa, 2008-08-06

### DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**TOMASZ SIKORSKI**  
inżynier budownictwa

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 04.06.2008 r. znak: WAM/OKK/U/62/08

nr ewidencyjny WAM/0056/PWOK/08

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany  
**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
pod pozycją 2635/08/U/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.



#### Otrzymują:

1. Pan Tomasz Sikorski  
ul. Kętrzyńska 16 B  
11-200 Bartoszyce
2. Warmińsko-Mazurska Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa

z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DYREKTOR DEPARTAMENTU ORZECZNICTWA ADMINISTRACYJNEGO  
ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEJ  
*Barbara Łasinska*

**ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**  
**inż. Tomasz Sikorski**  
**WAM/0056/PWOK/08**



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	5
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---



**WARMIŃSKO-MAZURSKA**  
**OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**  
**OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/62/08

Olsztyn, dnia 4 czerwca 2008 r.

## D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, w związku z **art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r.** o zmianie ustawy-Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw /Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364/, art. 12 ust. 3, **art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, **§ 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 i 2** rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**nadaje**

**Panu TOMASZOWI SIKORSKIEMU**  
inżynierowi budownictwa  
ur. dnia 22 kwietnia 1980 r. w Bartoszycach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**Nr ewid. WAM/ 0056 /PWOK/08**

### DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

### U Z A S A D N I E N I E

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 :**

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
- Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



**Skład orzekający OKK:**

- mgr inż. Andrzej Stasiorowski
- inż. Janusz Palmowski
- mgr inż. Sylwester Rączkiewicz

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM  
inż. Tomasz Sikorski  
WAM/0056/PWOK/08

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. Nr 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ / 12-200 PISZ, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	6
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

**Pan Tomasz Sikorski upoważniony jest :**

**I.** Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych .

**II.** Na podstawie § 3 ust. 1, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 3 ust. 1),
- 2) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- 3) kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu.

**Otrzymuje:**

1. Pan Tomasz Sikorski  
11-200 Bartoszyce, ul. Kętrzyńska 16B
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

*mgr inż. Andrzej Stasiorowski*

**ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**  
inż. Tomasz Sikorski  
WAM/0056/PWOK/08

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	7
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-EJT-ZLX-JPX \*

Pan Tomasz Sikorski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0177/08

adres zamieszkania Gady 33 b, 11-001 Dywity

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-06-19 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. NR 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

<p>JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW</p>	<p>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI</p>	<p>8</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------



**WARMIŃSKO-MAZURSKA**  
**OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**  
**OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM/OKK/U/30/15

Olsztyn, 23 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 (tj. Dz. U. z 2014 r. poz. 1496), art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.) oraz § 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) i art.104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan TOMASZ KOROWAJ**  
magister inżynier elektrotechniki  
ur. dnia 20 marca 1977 r. w Kętrzynie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewid. WAM/0117/PWOE/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 :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



**Skład orzekający**  
**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
2. dr inż. Zenon Drabowicz
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

LOKALIZACJA INWESTYCJI:

Dz. Nr 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603\_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	9
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

**Pan Tomasz Korowaj upoważniony jest :**

- I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II. Na podstawie § 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 niniejsze uprawniają do :
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
  - do projektowania obiektu budowlanego 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 instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

**Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

- mgr inż. Andrzej Stasiorowski
- dr inż. Zenon Drabowicz
- mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

**Otrzymuje:**

- Pan Tomasz Korowaj  
11-400 Kętrzyn, ul. Linki 2a
- Okręgowa Rada Izby
- Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- a/a



Olsztyn, dnia 23 czerwca 2015 r.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	10
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-3QB-U4B-WVC \*

Pan Tomasz Korowaj o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0078/15  
 adres zamieszkania ul. B.Linki 2A, 11-400 Kętrzyn  
 jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
 wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
 Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-04-24 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. NR 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	11
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Warszawa, dnia 26.07.2001r.



**P R E Z E S**  
**URZĘDU REGULACJI TELEKOMUNIKACJI**

**DECYZJA Nr DTT-TU/2133/01/U**

Na podstawie art. 104 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r.- Kodeks postępowania administracyjnego (j.t. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071) oraz § 11 rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 10 października 1995 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie telekomunikacyjnym (Dz.U. z 1995 r. Nr120, poz 581z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana Piotra Zwierzykowskiego z dnia 21.04.2000 r. , w sprawie nadania uprawnień budowlanych w telekomunikacji

Nadaję Panu  
 urodzonemu

mgr inż. Piotrowi Zwierzykowskiemu  
 10.03.1958 r. w Inowrocławiu

**uprawnienia budowlane w telekomunikacji**

do

**Projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
 w specjalnościach instalacyjnych  
 w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

w zakresie

**linii, instalacji i urządzeń liniowych**

**UZASADNIENIE**

Na podstawie złożonych dokumentów, przez ubiegającego się o uprawnienia budowlane w telekomunikacji Komisja Egzaminacyjna w postępowaniu kwalifikacyjnym stwierdziła, że spełnił on warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień we wnioskowanym zakresie. Jednocześnie ubiegający się złożył egzamin przed Komisją Egzaminacyjną z pozytywnym wynikiem. Wobec powyższego należało orzec jak na wstępie

Decyzja jest ostateczna w administracyjnym toku instancji.

z up.  
 ZASTĘPCA PREZESA  
 dr inż. M. P. P. P.

**Pouczenie**

Stronie niezadowolonej z decyzji służy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy (art. 127 § 3 i 129 § 2 Kpa) do Prezesa Urzędu Regulacji Telekomunikacji, ul. Kasprzaka 18/20 01-211 Warszawa  
 Po wydaniu decyzji na skutek wniosku, o którym mowa w art. 127 § 3 Kpa, stronie przysługiwać będzie prawo wniesienia skargi bezpośredniej do Naczelnego Sądu Administracyjnego w Warszawie, w terminie 30 dni od daty doręczenia tej decyzji na podstawie art. 35 ust. 1 w związku z art. 34 ust. 1 ustawy z dnia 11 maja 1995 r. o Naczelnym Sądzie Administracyjnym - Dz.U. z 1995 r. Nr 74, poz.368 z późn. zm.).



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	12
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-MS2-8KM-C4F \*

Pan Piotr Zwierzykowski o numerze ewidencyjnym WAM/BT/0058/07  
 adres zamieszkania ul. Dąbrowskiego 32 A/39, 11-400 Kętrzyn  
 jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
 wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
 Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
 weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-15 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.



LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. NR 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ / 12-200 PISZ, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz obszar miejski	13
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### III. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

#### OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU pn.:

„Budowa wolnostojącej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie nr ew. PV1 o mocy 30,0 kWp wraz z infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 1382/8 w obrębie geodezyjnym Ident. 281603\_4.0002 Pisz obszar miejski”

#### 1. OBIEKT.

Wolnostojąca elektrownia fotowoltaiczna na gruncie o mocy 30,0 kWp wraz z infrastrukturą techniczną. Instalacja składać się będzie z modułów fotowoltaicznych, montowanych na stalowo-aluminiowych konstrukcjach gruntowych. Inwestycja obejmuje grunt o powierzchni ok. 0,1 ha. Falownik przekształcający wytworzoną energię elektryczną na napięcie przemienne zsynchronizowane z siecią energetyki zawodowej połączony będzie z istniejącą instalacją elektroenergetyczną obiektu – budynku biurowego Inwestora.

#### 2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Elektrownia fotowoltaiczna, wolnostojąca na gruncie o mocy maksymalnej 30,0kWp wraz z infrastrukturą techniczną niezbędną do jej funkcjonowania.

Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 50kW nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę ani też zgłaszania robót budowlanych.

#### 3. WYBÓR LOKALIZACJI POD OBIEKT.

Lokalizacja miejsca pod budowę elektrowni fotowoltaicznej została wskazana przez Inwestora po analizie przyszłych i teraźniejszych potrzeb przedsiębiorstwa, również pod kątem planowanego zagospodarowania terenu i działki. Pod budowę elektrowni Inwestor przeznaczył utwardzony plac znajdujący się w północnej części działki Inwestora.

Lokalizacja wskazana w niniejszym opracowaniu pozwala na ewentualne wykonanie korekty i przesunięć projektowanej elektrowni fotowoltaicznej z uwagi na dużą dostępność miejsca. Możliwa będzie też jej ewentualna przyszłościowa rozbudowa o dodatkowe moduły i stoły wsporcze.

Przewidziany do wykorzystania plac pokryty jest warstwą płyt betonowych i betonu, którą należy zdjąć przed wykonaniem robót kablowych i posadawianiem słupów konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych na powierzchni niezbędnej do wykonania tych prac. Pod słupy projektuje się zdjęcie betonu na powierzchni około 0,1m<sup>2</sup> na jeden słup, natomiast pod linie kablowe i szafki złączowe będzie to około 13m<sup>2</sup>.

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. Nr 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz OBSZAR MIEJSKI	14
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### Miejsce instalacji – dane charakterystyczne

Adres	Polska, woj. warmińsko - mazurskie, 12-200 Pisz, ul. Gdańska 24  dz. nr 1382/8 obr. geod. ident. 281603_4.0002 Pisz obszar miejski
Szerokość geograficzna	53°37'20.2"N
Długość geograficzna	21°46'59.9"E
Wysokość n.p.m.	143 m n.p.m
Max. temperatura dobowa (dane dla: Olsztyn)	31,0 °C
Min. temperatura dobowa (dane dla: Olsztyn)	- 17,3 °C
Przeciętny zalegania pokrywy śnieżnej	100 dni
Suma roczna globalnego natężenie promieniowania słonecznego w płaszczyźnie poziomej	1200 kWh/m <sup>2</sup>
Wartość natężenia promieniowania słonecznego	wg. danych Photovoltaic Geographical Information System
Albedo (współczynnik odbicia) – trawa, beton	15%



Mapa orientacyjnego położenia inwestycji na terenie Polski

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	DZ. NR 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	15
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



Lokalizacja projektowanej inwestycji na terenie działki Inwestora

### Istniejący stan zagospodarowania działki

Na terenie Inwestora znajdują się budynki biurowe oraz inne służące gospodarce leśnej. Uzbrojenie terenu – działki uzbrojone, na terenie Nadleśnictwa znajduje się istniejąca infrastruktura drogowa, sieci wod-kan. oraz instalacje elektro-energetyczne i teletechniczne. Nie przewiduje się zmian w istniejącej infrastrukturze technicznej terenu.

Ukształtowanie terenu – teren działki płaski, bez istotnych wzniesień lub spadów. Nie przewiduje się zmian w ukształtowaniu terenu.

Teren zielony – na terenie działki znajduje się zadrzewienie oraz zakrzewienie. W obrębie miejsca projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych nieliczne zadrzewienie wysokie, okalające wybrane miejsce. Nie przewiduje się zmian zadrzewienia lub zakrzewienia terenu, nie przewiduje się wycinki istniejącego drzewostanu.

Instalacja składać się będzie z modułów fotowoltaicznych, montowanych na stalowo-aluminiowych konstrukcjach gruntowych. Inwestycja obejmie grunt o powierzchni ok. 0,1 ha. Moduły fotowoltaiczne i urządzenia przekształcające zostaną połączone z istniejącą instalacją elektroenergetyczną obiektu.

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. Nr 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	16
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA.

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora

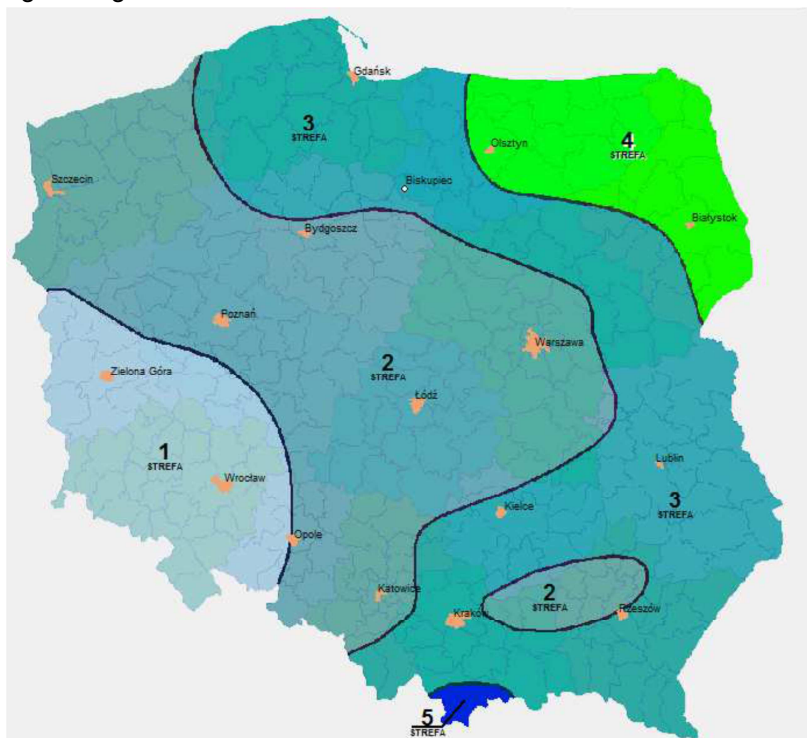
- obowiązujące przepisy i normy budowlane, literatura:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem
- PN-B-02011:1977/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

#### 1.2. Założenia projektowe:

Przyjęto następujące założenia obliczeniowe:

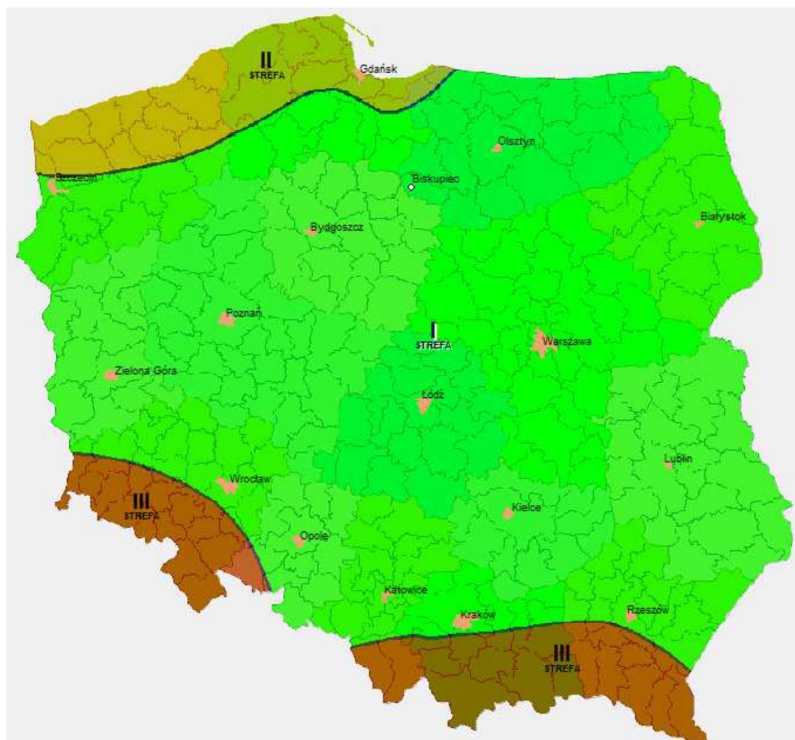
- obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 - strefa 4



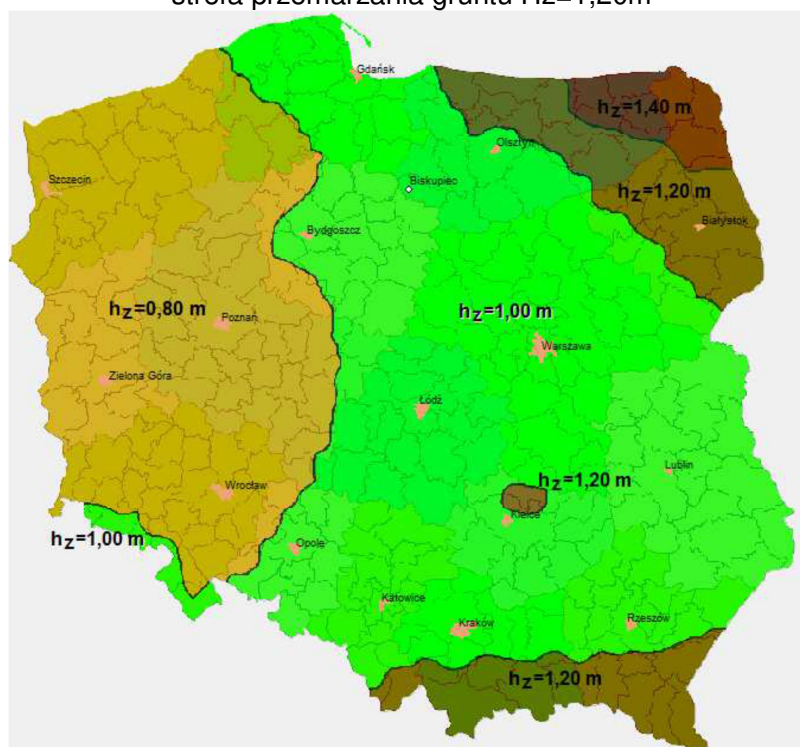
Rys.1. Orientacyjna mapa stref obciążenia śniegiem wg PN-90/B-02010/Az1

- obciążenia wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 – strefa I





Rys.2. Orientacyjna mapa stref obciążenia wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1  
strefa przemarzania gruntu  $h_z=1,20m$



Rys.3. Orientacyjna mapa stref przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	18
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### 1.3. Zakres opracowania

Niniejsze część opracowania stanowi **branżę konstrukcyjno-budowlaną do projektu** budowy elektrowni fotowoltaicznej nr ew. PV1 o łącznej mocy 30,0 kWp wraz z infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 1382/8 w obrębie geod. Ident. 281603\_4.0002 Pisz obszar miejski. Zaprojektowano konstrukcję stalową wraz z elementami z glinu (Al) pod panele ogniów fotowoltaicznych.

### 2. Opis konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne

Przyjęto pierwszą kategorię geotechniczną oraz proste warunki gruntowo wodne. Zaprojektowana konstrukcja będzie jako wolnostojąca, przeznaczona do mocowania modułów fotowoltaicznych w układzie horyzontalnym, opierająca się na stalowych podporach wbijanych w podłoże. Szkieletowa konstrukcja z profili metalowych umożliwiać będzie montaż pięciu rzędów paneli fotowoltaicznych nachylonych pod kątem 25 stopni. Podpory wykonane będą ze sztywnych ceowników, dzięki czemu zminimalizowane będzie ryzyko ich uszkodzenia podczas wbijania w podłoże i natrafienia na twardą przeszkodę. Minimalna głębokość osadzania podpór w podłożu to 1,5m.

Naziemna część konstrukcji montowana będzie za pomocą połączeń śrubowych i specjalnych uchwytów, przy minimalnej ilości niezbędnych narzędzi. Elementy podstawy konstrukcji będą ze stali S350GD pokrytej warstwą powłoki antykorozyjnej, szkieletowa konstrukcja, na której mocowane będą moduły wykonana będzie ze stali S350GD pokrytej warstwą antykorozyjną lub z aluminium, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystywane będą śruby ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie przewiduje się żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji.

Projektuje się następujące elementy:

- podpora przednia C105x50x12x3
- podpora tylna C105x50x12x3
- płatew skośna C85x50x10x1.5
- płatew wzdłużna C17x45x93x51x20x3

Elementy konstrukcji projektuje się ze stali S350GD.

#### 2.1. Przebieg montażu konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne

1) Zdjąć warstwę betonu pokrywającą plac, na którym Inwestor przewidział miejsce pod elektrownię fotowoltaiczną w miejscach wbijania słupów podpór pionowych, poprzez wycięcie otworów o bokach około 300x300mm. Za pomocą kafara umieścić w podłożu podpory. Rozstaw podpór będzie wynosił max. 2500 mm. Głębokość osadzenia będzie wynosić min. 1500 mm.

2) Zamontować płatwie wzdłużne do zamontowanych we wcześniejszym etapie podpór za pomocą śrub M12x35, podkładek M12 oraz nakrętek M12.

3) Zamontować szyny skośne. W tym celu zastosować śruby M12x30, podkładki M12 i nakrętki M12. Zmontować wieńce główne ze sobą oraz przykręcić je do zamocowanych wcześniej płatwi.

4) Po zamontowaniu korony konstrukcji wykonać ułożenie i montaż paneli fotowoltaicznych.

Panele należy mocować za pomocą klem: końcowej i środkowej. Na szynach położyć pierwszy, skrajny panel i zamontować klemy końcowe. Po zamontowaniu klemy umieścić w otworze drut blokujący (w zestawie z klemą). Następnie montować wstępnie klemy środkowe, bez skręcania ich do końca. Po ułożeniu kolejnego panelu skręcić je klemami środkowymi.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	19
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

5) Czynność tą powtarzać aż do momentu zamontowania wszystkich paneli w rzędzie. Kończąc ostatni panel również przy pomocy klemy końcowej.

Ochrona ppoż.

Do budowy instalacji fotowoltaicznej należy wykorzystać elementy niepalne lub o klasach palności spełniające wymagania miejsc w których przewiduje się ich zastosowanie. Odległości od sąsiednich działek zachowano. Szczegółowe wytyczne dotyczące ochrony przeciwpożarowej wg. opracowania branżowego.

## 5. Informacje pozostałe

Dostęp dla osób niepełnosprawnych: Nie dotyczy.

Charakterystyka energetyczna obiektu: Nie dotyczy.

Dane techniczne obiektu charakteryzujące wpływ obiektu na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiadujące.

Zapotrzebowanie i jakość wody oraz rodzaj ścieków – nie dotyczy.

Emisja zanieczyszczeń gazowych – nie występuje.

Rodzaj i ilości wytwarzanych odpadów – nie występuje.

Wpływ obiektu na istniejące środowisko – celem inwestycji jest pozyskiwanie proekologicznej energii elektrycznej z źródła odnawialnego oraz ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz pyłów zawieszonych szkodliwych dla ludzi oraz środowiska.

## 6. Uwagi końcowe

Wszelkie prace oraz roboty budowlane należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną, wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy, polskimi normami i przepisami oraz wytycznymi i zaleceniami producentów stosowanych materiałów. Zastosowane w projekcie materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia winny spełniać normy bezpieczeństwa ppoż. i BHP, posiadać stosowne atesty i aprobaty.

## PROJEKTANT KONSTRUKCJI

**inż. Tomasz Sikorski**

upr. bud. WAM/0056/PWOK/08

Członek Warmińsko Mazurskiej

Izby Inżynierów Budownictwa

WAM / BO / 0177 / 08

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. NR 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	20
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

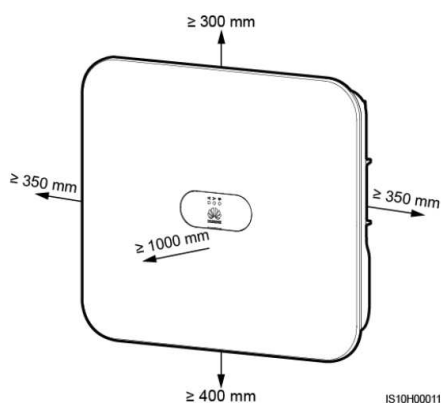
## IV. CZĘŚĆ/BRANŻA ELEKTRYCZNA

### 1. Podstawowe założenia

Celem inwestycji jest produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz redukcja emisji CO<sub>2</sub>. Generatorami energii elektrycznej będą półprzewodnikowe krzemowe ogniwa fotowoltaiczne, które połączone szeregowo oraz równolegle tworzą moduły fotowoltaiczne. Zadaniem modułów fotowoltaicznych jest konwersja energii promieniowania słonecznego na stały prąd elektryczny (DC). Projekt zakłada zastosowanie modułów krzemowych, które zostaną zamocowane na gruntowej konstrukcji nośnej. W dalszej części opracowania przedstawiono wyniki obliczeń i symulacji uzysków produkcji energii elektrycznej i jej strat.

Inwestycja przewiduje montaż jednego generatora fotowoltaicznego (jako kompletu urządzeń) oznaczonego „PV1” składającego się z 75 modułów fotowoltaicznych o mocy 400Wp każdy, co da łączną moc układu równą 30,0kWp. W bezpośrednim sąsiedztwie, w drugiej inwestycji, wybudowany będzie bliźniaczy generator oznaczony „PV2” nie wpływający na pracę pierwszego.

Moduły zostaną połączone szeregowo w łańcuchy a następnie przyłączone do inwertera fotowoltaicznego. Inwerter w ilości 1 szt. będzie przetwarzał napięcie stałe na przemienne AC 230/400V o częstotliwości 50Hz automatycznie synchronizując je z napięciem sieci energetycznej Dystrybutora. Projektuje się inwerter (falownik) beztransformatorowy, 3-fazowy z wbudowaną blokadą pracy wyspowej i wymaganymi zabezpieczeniami. Inwertery fotowoltaiczne należy zlokalizować na konstrukcjach nośnych modułów fotowoltaicznych w pobliżu szafki / złącza kablowego. Montaż za pomocą metalowych uchwytów dołączonych do inwerterów. Miejsce montażu inwertera powinno umożliwiać dobrą wentylację urządzenia, zachować odstępy separacyjne zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia. Miejsce montażu zabezpieczone będzie przed dostępem osób niepowołanych. Instalacja i parametry jej pracy monitorowane będą za pomocą dedykowanych aplikacji abonenckich dostępnych na komputery PC oraz smartfony z systemem Android.



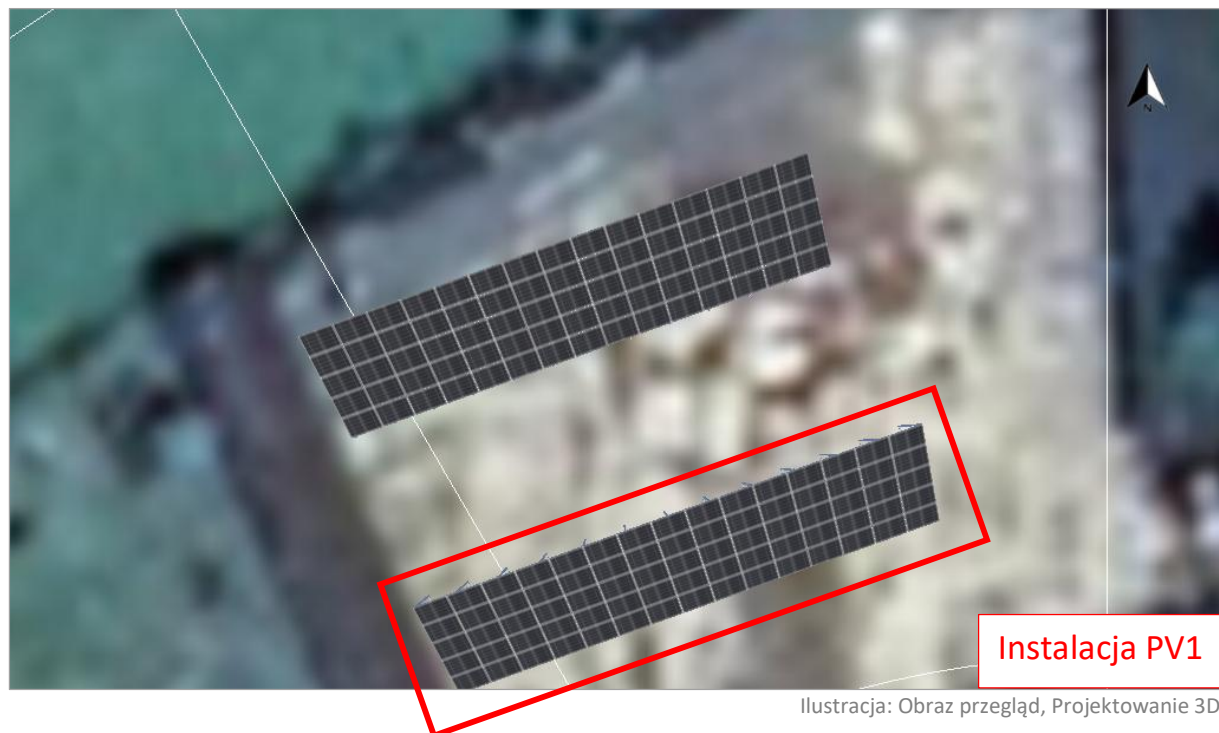
Poglądowy rysunek zachowania odstępów podczas montażu inwertera

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. Nr 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ / 12-200 PISZ, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	21
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 2. Przegląd projektu

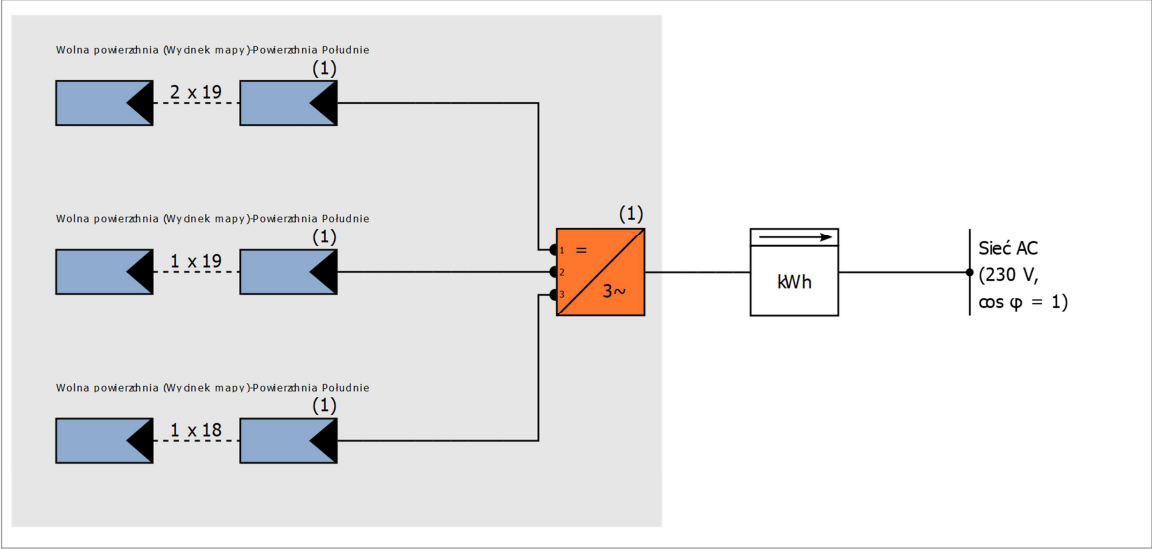


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

### Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	PISZ, POLSKA (1991 - 2010)
Moc generatora PV	30 kWp
Powierzchnia generatora PV	147,0 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	75
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

3. Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji	
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Dane klimatyczne	
Lokalizacja	PISZ, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnia modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy) - Powierzchnia Południe

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	23
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

# Generator PV1, 1. Powierzchnia modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy) - Powierzchnia Południe

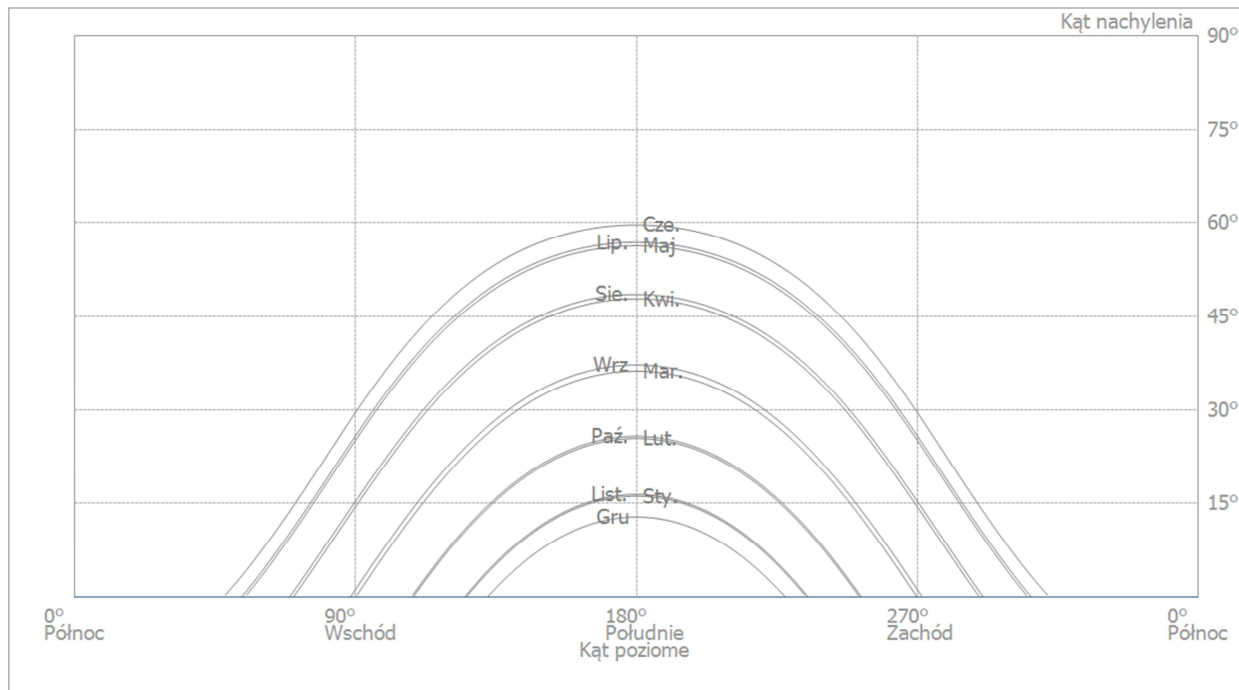
Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)- Powierzchnia Południe
Moduły PV	75 x 400Wp MONO
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 160 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	147,0 m²



Ilustracja: 1. Powierzchnia modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy) - Powierzchnia Południe

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWP WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	24
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

## Konfiguracja falownika

### Konfiguracja 1

Powierzchnia modułu	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy) - Południe
Falownik 1	
Model	30 kW
Ilość [szt.]	1
Współczynnik wymiarowania	100 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 19
	MPP 2: 1 x 19
	MPP 3: 1 x 18

## Sieć AC

### Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos fi)	+/- 1

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	25
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 4. Wyniki symulacji

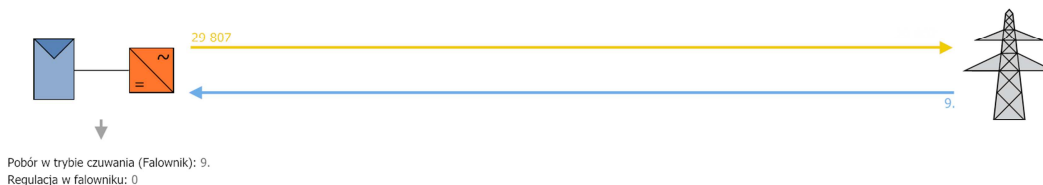
### Wyniki - cała instalacja

#### Instalacja PV1

Moc generatora PV1	30 kWp
Spec. uzysk roczny	993,25 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,9 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,7 %/rok
Energia oddana do sieci	29 807 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	29 807 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	9 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	24 255 kg / rok

#### Schemat przepływu energii

Projekt: Nadleśnictwo Pisz inst nr 1



Wszystkie wartości w kWh  
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia  
created with PV\*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. NR 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz OBSZAR MIEJSKI	26
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 5. Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 028,02 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,28 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	9,54 kWh/m <sup>2</sup>	0,94 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	128,56 kWh/m <sup>2</sup>	12,51 %
Zacienienie niezależne od modułu	-12,43 kWh/m <sup>2</sup>	-1,08 %
Odbicia na powierzchni modułu	-23,54 kWh/m <sup>2</sup>	-2,06 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 119,87 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 119,87 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 146,975 m <sup>2</sup>	
	= 164 592,69 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>164 592,69 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,41 %)	-131 005,25 kWh	-79,59 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>33 587,44 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-723,76 kWh	-2,15 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-588,37 kWh	-1,79 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-67,48 kWh	-0,21 %
Diody	-13,80 kWh	-0,04 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-643,88 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-60,33 kWh	-0,19 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>31 489,81 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-3,59 kWh	-0,01 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-8,54 kWh	-0,03 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-1,83 kWh	-0,01 %
Adaptacja MPP	-75,57 kWh	-0,24 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>31 400,27 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>31 400,27 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-84,33 kWh	-0,27 %
Konwersja z prądu DC na AC	-901,05 kWh	-2,88 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-9,16 kWh	-0,03 %
Straty całkowite w kablu	-608,30 kWh	-2,00 %
<b>Energia PV (AC) minus zużycie podczas czuwania</b>	<b>29 797,44 kWh</b>	
<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)</b>	<b>29 806,60 kWh</b>	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	27
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 6. Arkusze danych

### Arkusze danych modułu PV

Moduł PV: MONO 400Wp

#### Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	Min. 60
Liczba diod by-pass	Min. 2

#### Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	Około 38 V
Natężenie prądu w MPP	Około 10 A
Moc znamionowa	400 W
Współczynnik sprawności	Min. 20 %
Napięcie obwodu otwartego	Około 45 V
Prąd zwarcowy	Około 10,5 A
Współczynnik wypełnienia	Min. 77,5 %

### Arkusze danych falownika

Falownik: 30kW

#### Dane elektryczne

Moc znamionowa DC	Min. 30 kW
Moc znamionowa prądu AC	Min. 30 kW
Maks. moc prądu DC	Min. 30 kW
Maks. moc prądu AC	Min. 30 kVA
Pobór w trybie czuwania	< 10 W
Zużycie nocne	< 5 W
Maks. napięcie wejściowe	Min. 1000 V
Napięcie znamionowe DC	Około 600 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	6

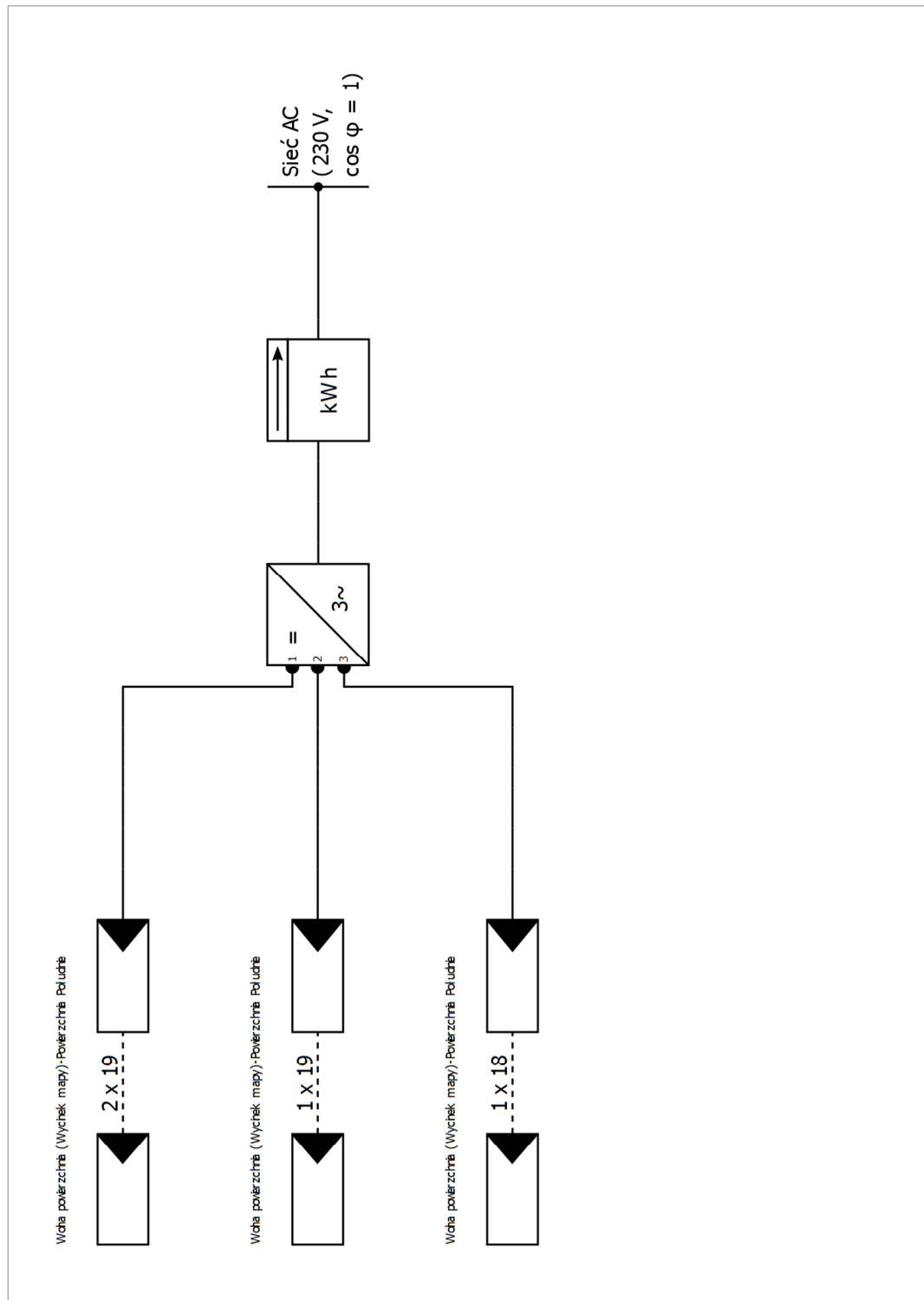
#### Tracker MPP

Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	3
-------------------------------------------------	---

#### UWAGA:

Dopuszcza się zastosowanie modułów fotowoltaicznych oraz inwerterów o parametrach równoważnych np. zwiększając lub zmniejszając ich ilość pod warunkiem zachowania kluczowych parametrów generatora tj. mocy wytwórczej, wielkości produkcji energii elektrycznej oraz jakości komponentów.

Dopuszcza się zastosowanie inwerterów o innej liczbie łańcuchów, pod warunkiem zachowania symetrycznego podziału modułów na łańcuchy tj. łańcuchy podłączone do jednego trackera muszą składać się z takiej samej ilości modułów.

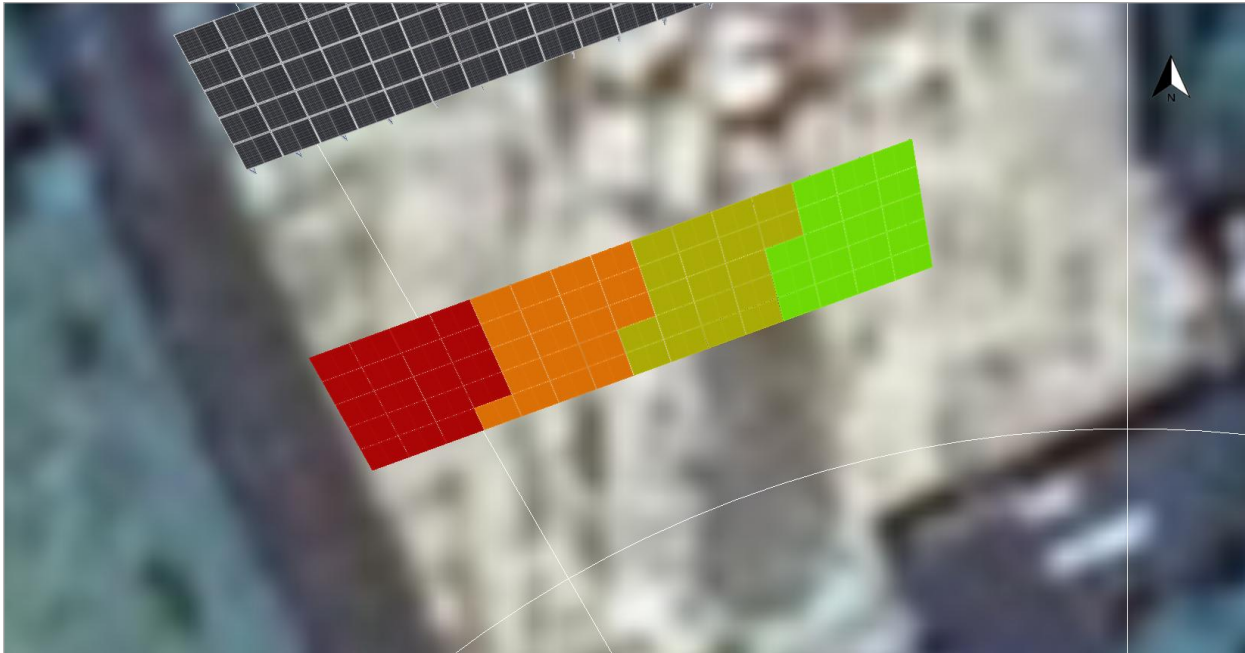


Ilustracja: Schemat blokowy połączeń



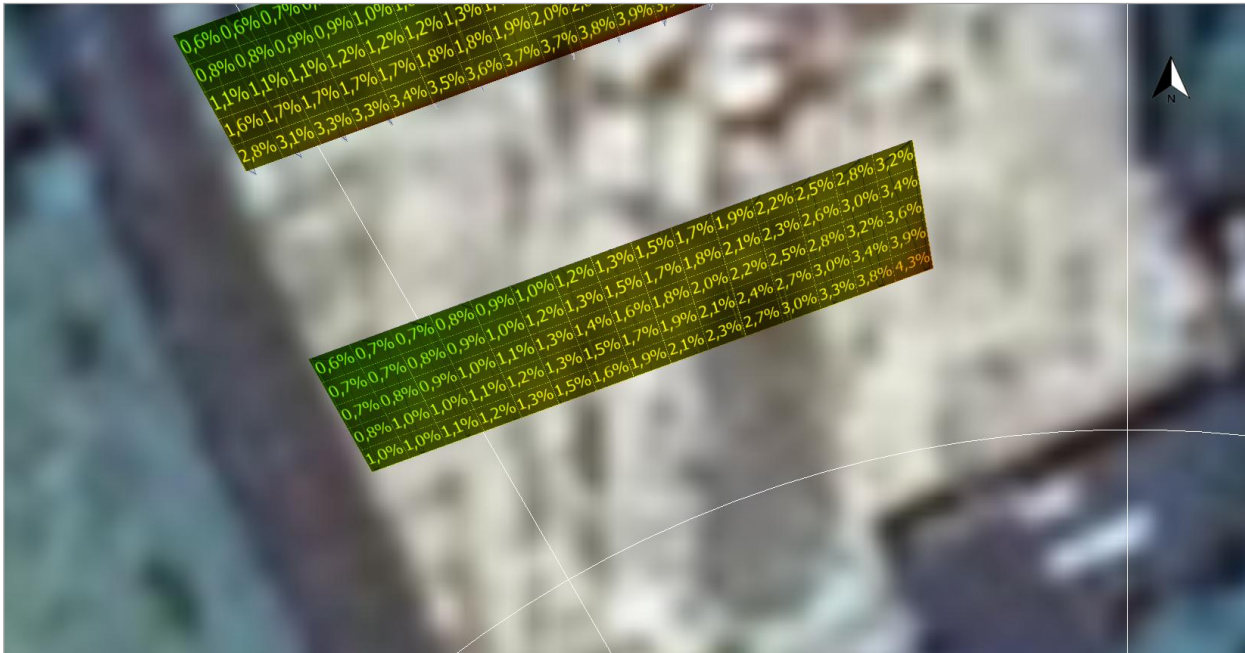
<p>JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW</p>	<p>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI</p>	<p>29</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Konfiguracja



Ilustracja: Instalacja PV 1 – podział modułów na łańcuchy

Zacienienie



Ilustracja: Instalacja PV 1 – roczny procentowy wskaźnik zacienienia

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. Nr 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	30
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 7. Trasy kablowe

### Trasy kablowe DC

Połączenia między modułami fotowoltaicznymi z falownikiem wykonać należy przy użyciu kabli fotowoltaicznych z podwójną izolacją, klasa ochrony II, odpornych na działanie warunków atmosferycznych, zmiennych temperatur oraz promieniowania UV. Materiał żyły – miedź ocynowana, napięcie pracy 1000VDC. Praca w temperaturze -40°C - 120°C. Przekrój przewodu dobrano odpowiednio do obciążenia – przekrój przewodu równy 6mm<sup>2</sup>. Połączenia kabli wykonać ze złączek MC4 odpornych na zmienne warunki atmosferyczne i temperatury.

Trasy kablowe prowadzić wzdłuż rzędów modułów, mocując kable do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek zaciskowych. Unikać zaciskania opasek na kablach przy krawędziach – niedopuszczalne jest uszkodzenie izolacji. Trasy kablowe prowadzić w rurach peszel czarnych odpornych na promieniowanie UV.

Aby uniknąć występowania indukowanego pola elektrycznego powstającego na skutek przepływu prądu stałego w obwodzie, po stronie modułów fotowoltaicznych należy prowadzić wzdłużnie blisko siebie przewody o biegunie dodatnim i ujemnym.

### Trasy kablowe AC, szafki i złącza kablowe

Energia elektryczna produkowana poprzez generator fotowoltaiczny przesyłana będzie z inwertera do złącza kablowego „ZK1” kablem typu np. BiT 1000®Power 5G25 mm<sup>2</sup>.

Linie zasilającą kablów niskiego napięcia nN-0,4kV AC na odcinku od złącza kablowego „ZK1” do szafki kablowej pośredniej „SKP” przy budynku Inwestora prowadzić kablem typu YAKY 4x120mm<sup>2</sup>.

Z szafki kablowej pośredniej „SKP” do rozdzielnicy głównej RG w budynku Inwestora linię wewnętrzną zasilającą wybudować kablem typu np. BiT 1000®Power 5G25 mm<sup>2</sup> w osłonie rurowej DVK – linię zasilającą wprowadzić do budynku do pomieszczenia wiatrolapu i do istniejącej rozdzielnicy głównej RG. W rozdzielnicy głównej zainstalować aparat zabezpieczający wg schematu E-S1.

UWAGA: ponieważ w złączu kablowym „ZK1” projektuje się oprócz aparatury elektrycznej również zabudowę wrażliwych na warunki atmosferyczne urządzeń elektronicznych, takich jak mediakonwektor, switch i przyszłościowo podcentrala monitoringu CCTV oraz router projektuje się zastosowanie szafki szczelnej o stopniu ochrony IP66 np. typu HYDRA686 IP66 z fundamentem FH68 prod. Z.U.P. EMITER.

### **Szczegóły techniczne budowy linii kablowych:**

Linie zasilające należy budować z uwzględnieniem podanych poniżej wytycznych, wprowadzić kable do budynku i do szafki/złącza w rurze osłonowej DVK. Końce osłon rurowych oraz przestrzenie między rurą a otworem w ścianie uszczelniać atestowaną pianą do kabli na głębokość min. 15 cm w głąb rury/ściany lub zastosować dławnice czopowe dostosowane do średnicy zadławianej rury osłonowej.

Linie kablowe należy wybudować zgodnie z normą, zachowując w szczególności wytyczne:

- kabel układać w wykopie w miejscach oznaczonych na rysunku zagospodarowania terenu E-1 w osłonach rurowych Arot DVK110 na głębokości 80 cm pod powierzchnią ziemi, mierząc od górnej krawędzi kabla lub rury osłonowej a górną powierzchnią ziemi lub chodnika/podjazdu,
- w miejscu skrzyżowania i w pobliżu innych instalacji, wykop należy wykonać zachowując szczególną ostrożność,
- kabel układać na 10 cm podsypce z piasku i przysypać warstwą piasku o tej samej grubości, a następnie przysypać 15 cm warstwą gruntu rodzimego odsianą i pozbawioną kamieni, na który należy ułożyć folię winidurową koloru niebieskiego o grubości min.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	31
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

0,5 mm i przysypać resztą rodzimej ziemi (bez kamieni), ubijając warstwami, co 20 cm "na mokro",

- kabel układać linią falistą z nadładkiem 1-3% długości wykopu,
- rury osłonowe należy układać z 1 % spadkiem w jednym kierunku uszczelniając wewnętrzną krawędź rury pianą do kabli na głębokość min. 15 cm w głąb rury,
- kabel układać, co najmniej 50 cm od fundamentów budynków, pod przejściami i drogami ruchu kołowego kabel można układać w dodatkowych rurach ochronnych o średnicy odpowiednio większej od właściwej rury osłonowej kabla,
- wprowadzenie kabla do złącza oraz do budynku wykonać w rurze osłonowej,
- rury ochronne układane w ziemi stosować typu Arot DVK110, wloty uszczelniać atestowaną specjalistyczną pianą do kabli lub zastosować dławnice czopowe dostosowane do średnicy zadławianej rury osłonowej,
- kabel należy w miejscach charakterystycznych trwale oznaczyć. **Oznaczniki powinny zawierać:** symbol i numer ewidencyjny linii \* oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy \* znak użytkownika kabla \* trasę kabla \* rok ułożenia.

Kabel powinien posiadać na powłoce zewnętrznej cechę zawierającą: nazwę producenta, symbol kabla, napięcie znamionowe, przekrój żył, rok produkcji, bieżące oznaczenie długości i numer odcinka fabrykacyjnego. Przed i po ułożeniu kabla przeprowadzić badania przewidziane normami.

## 8. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa

Projektuje się zastosowanie ochrony przeciwporażeniowej podstawowej – izolowanie części czynnych i obudowy a ochrony przy uszkodzeniu – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S. Po wykonaniu sprawdzić ochronę pomiarowo. Inwerter (falownik) wyposażony będzie w zabezpieczenie różnicowoprądowe RCMU stanowiące dodatkowe zabezpieczenie.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać przewodem PE (w układzie TN-S) stosując przewody w obwodach 1-fazowych trzyżyłowe, natomiast w obwodach 3-fazowych pięćżyłowe. Ochronie podlegają metalowe części wszystkich urządzeń, metalowe elementy konstrukcyjne i wsporcze, stelaże i obudowy. Instalacja elektryczna po stronie AC zabezpieczona będzie od skutków przepięć pośrednich od wyładowań atmosferycznych i łączeniowych ochronnikiem przepięciowym hybrydowym z członem iskiernikowym typu T1+T2 i będzie spełniała zapisy normy wieloarkuszowej PN-EN 61643.

### Uziemienie systemu

Uziemienie systemu PV ma za zadanie chronić ludzi przed porażeniem oraz instalację przed następstwami wystąpienia przepięcia lub wyładowania atmosferycznego. Odpowiednie uziemienie uzyskuje się poprzez połączenie ram paneli oraz elementów konstrukcyjnych za pomocą przewodnika miedzianego. Przewód uziemiający należy zamocować do ramy panelu, tak aby zapewnić wymagany kontakt. Należy używać miedzi, stopu miedzi lub wszelkich innych przewodników prądu elektrycznego. W przypadku modułów mocowanych do metalowej konstrukcji wsporczej przy pomocy aluminiowych klem odpowiedni kontakt jest zapewniony przez 4 punkty mocujące – klemy montażowe – zapewniające odpowiedni kontakt pomiędzy ramką modułu a konstrukcją nośną. Dla każdego pola modułów wykonywać min. 2 połączenia wyrównawcze odległość między połączeniami max. 10m. Konstrukcję nośną uziemić poprzez podpory wbijane (element konstrukcyjny) połączone poprzez bednarkę FeZn 25x4 wkopaną na głębokość min. 50 cm.

W szafce / złączu kablowym należy zamontować szynę wyrównawczą PE do której przewodem ochronnym uziemić ograniczniki przepięć DC, AC oraz inwerter. Szyna wyrównawcza

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	32
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

uziemiona uziomem szpilkowym i bednarką Fe/tZn 25x4mm do wymaganego poziomu rezystancji  $R < 10\Omega$ . Połączenia uziemiające wykonać przewodem LgYżo o przekroju min.  $16\text{mm}^2$ .

Przed przekazaniem instalacji wykonać pomiary, stosowne badania i czynności:

- badania ciągłości przewodów,
- pomiary rezystancji izolacji przewodów,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Prace wykonać zgodnie z aktualnymi arkuszami normy branżowych (sprawdzić aktualność norm i przepisów przed zastosowaniem). Prace elektroinstalacyjne należy zakańczać stosownymi pomiarami takimi jak: pomiar rezystancji izolacji przewodów, pomiar rezystancji uziemień, pomiar samoczynnego wyłączenia.

## 9. Ochrona przeciwpożarowa

Budynek Inwestora, do którego będzie przyłączona instalacja PV po stronie AC wyposażony jest w główny, przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP sterowany zdalnie, za pomocą przycisków. Zadziałanie (wyzwolenie) wyłącznika ppoż. skutkować będzie odłączeniem zasilania po stronie AC w inwerterze fotowoltaicznym i zatrzymaniem pracy generatora PV. Przewody DC pozostające pod napięciem stałym prowadzone będą po konstrukcji nośnej modułów PV (ewentualnie częściowo w gruncie) i będą poza strefą pożarową obiektów Inwestora – bez wpływu na prowadzenie akcji gaśniczej.

Przygotowanie obiektu i terenu do prowadzenia działań ratowniczo - gaśniczych.

Instalacja fotowoltaiczna nie wpływa na zmianę warunków ochrony przeciwpożarowej budynku w odniesieniu do zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru, jak i w odniesieniu do dogi pożarowej. Położenie generatora fotowoltaicznego względem istniejących obiektów na działce Inwestora wraz z podaniem domiarów do tych obiektów jak i granic działki Inwestora pokazano na rysunku projektu zagospodarowania terenu E-1. Jednocześnie na w/w rysunku znajduje się uzgodnienie opracowania ze specjalistą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

## 10. Procedura przyłączania mikroinstalacji, wymagania

Procedurę przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej reguluje art. 7 ustawy Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012r. Nr 1059 z późn. zm.). Zgodnie z w/w ustawą mikroinstalacją jest odnawialne źródło energii, o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączone do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV – projektowana w niniejszym opracowaniu mikroinstalacja spełnia w/w warunki.

Projektowana moc mikroinstalacji nie jest większa niż moc przyłączeniowa obiektu Inwestora, do której zostanie przyłączona oraz Inwestor jest przyłączony do sieci dystrybucyjnej, jako odbiorca końcowy wobec tego projektowaną mikroinstalację należy przyłączyć w oparciu o art. 7 ust. 8d4 ustawy Prawo energetyczne czyli na podstawie zgłoszenia.

### **Procedura przyłączenia mikroinstalacji**

Poprawnie wypełnione dokumenty, tj. "Wniosek o przyłączenie Wytwórcy oraz Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji" w spółce PGE Dystrybucja S.A. należy dostarczyć do właściwego miejscowo Rejonu energetycznego. Obowiązek ten spoczywa na wykonawcy instalacji.

Do w/w dokumentu zgłoszenia należy dołączyć następujące załączniki:

- a) schemat instalacji elektrycznej obiektu przedstawiający sposób podłączenia mikroinstalacji;
- b) karty katalogowe elementów mikroinstalacji;

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	33
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- c) załącznik C wg wymagań PGE Dystrybucja S.A. – Specyfikacja Techniczna dla instalacji wytwórczej – dla źródeł fotowoltaicznych,
- c) elektryczny schemat instalacji z wewnętrznym źródłem,
- d) wydruk z Krajowego Rejestru Sądowego lub wydruk z Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej,
- e) pełnomocnictwa dla osób upoważnionych przez Zgłaszającego do występowania w jego imieniu (jeżeli zgłoszenie składane jest przez pełnomocnika).

W przypadku kompletności zgłoszenia o przyłączenie mikroinstalacji Zgłaszający otrzyma pisemne potwierdzenie zgłoszenia wraz z informacją o terminie przyłączenia mikroinstalacji. PGE Dystrybucja S.A. wystawia "Potwierdzenie możliwości świadczenia usługi dystrybucji energii elektrycznej" oraz zgodnie z ustalonym terminem realizuje przyłączenie mikroinstalacji.

Następnym etapem będzie zawarcie przez Zgłaszającego z PGE Dystrybucja S.A. Umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej wprowadzanej do sieci dystrybucyjnej z mikroinstalacji i ze Sprzedawcą - Kupującym Umowy sprzedaży energii elektrycznej wprowadzanej do sieci dystrybucyjnej.

Zgłoszenie należy złożyć nie później niż 30 dni przed planowanym terminem przyłączenia mikroinstalacji.

Mikroinstalacja w obiekcie, którego dotyczy niniejsze opracowanie, zostanie wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności zgodnie z dokumentami:

- NC RfG w tym z „Wymogami ogólnego stosowania” (wymogi ogólnego stosowania wynikającymi z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. w sprawie kodeksu sieci dotyczącego wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG) zatwierdzone decyzją Prezesa Urzędu Energetyki),
- Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD),
- wymaganiami technicznymi określonymi w dokumencie „Kryteria przyłączania oraz wymagania techniczne dla mikroinstalacji i małych instalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia PGE Dystrybucja S.A.” opublikowanymi na stronie internetowej PGE Dystrybucja S.A.,
- zasadami wiedzy technicznej.

Wykonana i kompletna mikroinstalacja znajdować się będzie w stanie umożliwiającym załączenie jej pod napięcie oraz spełnione będą wymagania techniczne i eksploatacyjne określone w art. 7a ustawy Prawo energetyczne, zainstalowane w module wytwarzania energii urządzenia spełniać będą wymogi Dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE i 2014/30/UE oraz NC RfG.

## 11. Eksploatacja

Zabrania się zastawiania inwerterów elementami utrudniającymi prawidłową wentylację i przepływ powietrza. Zabrania się składowania w bezpośrednim sąsiedztwie inwerterów elementów lub materiałów łatwopalnych.

Rozdzielnice elektryczne oraz inwertery należy oznaczyć piktogramami ostrzegawczymi stosowanymi do oznakowania instalacji fotowoltaicznych. W pobliżu inwerterów umieścić skrótowy schemat elektryczny podłączenia źródła wytwórczego.

## 12. Pomiary i odbiory

Roboty elektroinstalacyjne i związane z budową elektrowni fotowoltaicznej należy zakończyć stosownymi pomiarami takimi jak: pomiar rezystancji izolacji przewodów, rezystancji uziemień, sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania. Procedurę odbioru oraz rozruchu

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	34
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

instalacji przeprowadzić zgodnie z wytycznymi i warunkami lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

### 13. Obliczenia

#### Dobór przewodów DC

Wymaganą średnicę przewodu po stronie stałonapięciowej obliczono za pomocą równania:

$$\% = \frac{P \cdot l}{U^2 \cdot A \cdot \gamma} = \frac{2 \cdot 19\text{szt.} \cdot 400\text{W} \cdot 80\text{m}}{(19 \cdot 38,6\text{V})^2 \cdot 6 \cdot 58} \cdot 100\% = 0,65\%$$

gdzie:

- A - przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]
- P - moc obwodu [W]
- l - długość obwodu [m]
- U - napięcie obwodu [V]
- γ - przewodność właściwa, dla miedzi 58m/Ω·mm<sup>2</sup>
- % - dopuszczalna strata na przewodach

Rozważono najbardziej obciążony łańcuch fotowoltaiczny w generatorze.

Dobrano przewód solarny o przekroju 6 mm<sup>2</sup>.

Przewód solarny miedziany, ocynowany w podwójnej izolacji o napięciu nominalnym 1,0/1,5kV, zakresie pracy w temperaturach -40 do +90°C np. typu SOLARFLEX-X PV1-F 6mm<sup>2</sup>.

#### Dobór ogranicznika przepięć DC

Ochronę przepięciową zapewnić poprzez ogranicznik przepięć typu T2 o stopniu ochrony min. 4kV, prąd wyładowczy min. I<sub>n</sub>=12,5 kA.

#### Dobór ogranicznika przepięć AC

Ochronę przepięciową zapewnić poprzez ogranicznik przepięć kombinowany, typu T1+T2 o stopniu ochrony min 1,5kV, prąd wyładowczy min. I<sub>n</sub>=12,5kA, maksymalny prąd wyładowczy min. I<sub>max</sub> = 30kA.

Dobór wyłącznika nadprądowego

Obliczenia doboru zabezpieczenia inwertera

$$I_B = \frac{P_0}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n} = \frac{30\,000}{\sqrt{3} \cdot 0,94 \cdot 400} = 46,3\,A$$

k – współczynnik krotności 1,45

Dobrano wyłącznik nadmiarowo-prądowy o prądzie znamionowym 50A i charakterystyce C instalowany bezpośrednio przed inwerterem, w złączu kablowym ZK1.

#### Dane wyjściowe do obliczeń – dobór linii kablowej zasilającej, dobór linii zasilających

- moc układu (przyłącze 3-fazowe): **30,0 kW**
- prąd znamionowy zabezpieczenia (rozdzielnica nadrzędna, budynek zasilany): **63 A**
- napięcie znamionowe sieci: **0,4 kV**
- system ochrony od porażeń: samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S,
- współczynnik mocy:  $\cos \varphi = 0,95$

Dobór kabla przyłącza do sieci elektroenergetycznej na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	35
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Spodziewany prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej  $P=30000$  W:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\varphi} = \frac{30000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,94} = 46,2A$$

Wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa kabla  $I_z$ :

$$I_B = 46,2A \leq I_n = 63A \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 63}{1,45} = 69,5A$$

gdzie:

$I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

$I_z$  – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa kabla [A]

$I_n$  – prąd nastawy zabezpieczenia kabla/przewodu [A]

$U_N$  – napięcie międzyfazowe [V]

$P$  – moc czynna obciążenia kabla [W]

$\cos\varphi$  - współczynnik mocy [-]

$k_2$  – współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, przyjęto wartość 1,6 (wkładka bezpiecznikowa o charakterystyce gG)

Dobór kabla magistralnego ozn. „eN-1” (linia nN-0,4kV relacji szafka kablowa pośrednia „SKP” przy budynku Inwestora do złącza kablowego „ZK1” przy elektrowni fotowoltaicznej)

Kabel musi spełniać następującą zależność:  $I_{dd} \geq I_z$

gdzie:  $I_{dd}$  – długotrwała obciążalność kabla [A]

Na podstawie tabeli długotrwałej obciążalności prądowej kabli ułożonych w osłonach rurowych w ziemi o rezystywności gruntu  $2,5K^*m/W$ , temperaturze ziemi  $20^{\circ}C$  i temp. żyły  $70^{\circ}C$ , warunek spełnia kabel typu YAKY  $4 \times 120$  mm<sup>2</sup>, dla którego  $I_{dd} = 157A > 69,5A$  (na podstawie PN-IEC 60364-5-523).

**Dobrano zatem kabel typu YAKY  $4 \times 120$  mm<sup>2</sup>.**

**Sprawdzenie kabla na warunki zwarciove:**

- wyznaczenie minimalnego przekroju kabla dla czasu zwarcia  $T_k < 0,1s$

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}} = \frac{1}{75} \cdot \sqrt{\frac{10500}{1}} \cong 3,9mm^2 \ll 120mm^2$$

**Warunek spełniony**

- wyznaczenie minimalnego przekroju kabla dla czasu zwarcia  $T_k \leq 5s$

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{75} \cdot \sqrt{\frac{380^2 \cdot 5}{1}} \cong 14,3mm^2 < 120mm^2$$

**Warunek spełniony**

gdzie:

$T_k$  – czas trwania zwarcia [s]

$I^2 t_w$  – całka Joule’a wyłączenia [A<sup>2</sup>s]; dla wkładki bezp. gG63A maksymalne wynosi  $I^2 t_w = 10500$  [A<sup>2</sup>s] (wg IEC 60269-2-1)

$I_{th}$  – prąd zwarciovy zastępczy cieplny [A]; wartość 380 [A] odpowiada maksymalnemu prądowi wyłączającemu dla wkładki bezpiecznikowej gG63A w czasie 5 [s]

$S$  – minimalny przekrój żyły przewodu [mm<sup>2</sup>]

$k$  – jednonosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarciowego [A/mm<sup>2</sup>]; dla Al w izolacji polwinitowej  $k = 75$  [A/mm<sup>2</sup>]

**Sprawdzenie kabla na warunek spadku napięcia**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	36
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Ponieważ nastąpiło  $S \leq 70 \text{ mm}^2$  dopuszcza się zastosowanie wzoru uproszczonego:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

Dla długości przyłącza kablowego:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{30000 \cdot 200 \cdot 100}{33 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,95\% < 3\%$$

**Warunek spełniony.**

gdzie:

$l$  – długość linii kablowej (kabel typu YAKY 4x120 mm<sup>2</sup>) [m]

$l = 200 \text{ m}$

$S$  – przekrój przewodu/kabla [mm<sup>2</sup>]

$\gamma$  - konduktancja przewodu; dla Al  $\gamma = 33 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$

Dane wyjściowe do obliczeń sprawdzających jak wyżej – linia zasilająca wewnątrz budynku od szafki kablowej pośredniej do istniejącej tablicy głównej „TG”:

Kabel musi spełniać następującą zależność:  $I_{dd} \geq I_z$

gdzie:  $I_{dd}$  – długotrwała obciążalność kabla [A]

Na podstawie tabeli długotrwałej obciążalności prądowej kabli ułożonych w osłonach rurowych w ścianie i w ziemi o rezystywności gruntu 2,5K\*m/W, temperaturze ziemi 20°C i temp. żyły 70°C, dla sposobu wykonania A1 warunek spełnia przewód typu LgY 25 mm<sup>2</sup>, dla którego  $I_{dd} = 73 \text{ A} > 63,0 \text{ A}$  (na podstawie PN-IEC 60364-5-523). **Dobrano zatem przewód typu 5x LgY 25 mm<sup>2</sup>.**

**Sprawdzenie kabla na warunki zwarcia:**

- wyznaczenie minimalnego przekroju kabla dla czasu zwarcia  $T_k < 0,1 \text{ s}$

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}} = \frac{1}{115} \cdot \sqrt{\frac{21000}{1}} \cong 3 \text{ mm}^2 \ll 25 \text{ mm}^2$$

**Warunek spełniony**

- wyznaczenie minimalnego przekroju kabla dla czasu zwarcia  $T_k \leq 5 \text{ s}$

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{115} \cdot \sqrt{\frac{650^2 \cdot 5}{1}} \cong 12,6 \text{ mm}^2 < 25 \text{ mm}^2$$

**Warunek spełniony**

gdzie:  $T_k$  – czas trwania zwarcia [s]

$I^2 t_w$  – całka Joule’a wyłączenia [A<sup>2</sup>s]; dla wkładki bezpiecznikowej gG63A maksymalne wynosi  $I^2 t_w = 21000 \text{ [A}^2\text{s]}$  (wg IEC 60269-2-1)

$I_{th}$  – prąd zwarcia zastępczy cieplny [A]; wartość 650 [A] odpowiada maksymalnemu prądowi wyłączającemu dla wkładki bezpiecznikowej gG63A w czasie 5 [s]

$S$  – minimalny przekrój żyły przewodu [mm<sup>2</sup>]

$k$  – jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarcia [A/mm<sup>2</sup>]; dla miedzi w izolacji polwinitowej  $k = 115 \text{ [A/mm}^2\text{]}$

**Sprawdzenie kabla na warunek spadku napięcia**

Ponieważ nastąpiło  $S \leq 70 \text{ mm}^2$  dopuszcza się zastosowanie wzoru uproszczonego:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

Dla długości przyłącza kablowego:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{30000 \cdot 25 \cdot 100}{56 \cdot 25 \cdot 400^2} = 0,26\% < 3\%$$



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	37
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

**Warunek spełniony.**

gdzie:  $l = 25 \text{ m}$  – długość linii zasilającej (przewód typu 5x LgY 25 mm<sup>2</sup>) [m]

$S$  – przekrój przewodu/kabla [mm<sup>2</sup>]

$\gamma$  - konduktancja przewodu; dla Cu  $\gamma = 56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$

**Dobór kabla połączeniowego (zasilającego) pomiędzy inwerterem a złączem kablowym „ZK1”**

Dane wyjściowe do obliczeń jak wyżej. Na podstawie tabeli długotrwałej obciążalności prądowej kabli ułożonych w osłonach rurowych na ścianie i w ziemi o rezystywności gruntu 2,5K\*m/W, temperaturze ziemi 20°C i temp. żyły 90°C, dla sposobu wykonania B2 warunek spełnia kabel typu BiT 1000®Power 5G25 mm<sup>2</sup>, dla którego  $I_{dd} = 105 \text{ A} > 63,0 \text{ A}$  (na podstawie PN-IEC 60364-5-523). **Dobrano zatem kabel typu BiT 1000®Power 5G25 mm<sup>2</sup>.**

Projektował (branża elektryczna):

mgr inż. Tomasz Korowaj  
 upr. bud. WAM/0117/PWOE/15

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	38
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## V. CZĘŚĆ/BRANŻA TELETECHNICZNA

### 1. System monitoringu pracy instalacji fotowoltaicznej

Projektuje się zastosowanie systemu nadzoru pracy instalacji, pozwalającego na monitorowanie podstawowych parametrów:

- stan pracy instalacji (wł./wył.);
- aktualna produkcja energii elektrycznej;
- archiwalne dane dotyczące produkcji energii elektrycznej;
- błędy i alarmy inwerterów.

System będzie pozwalał na generowanie okresowych raportów, zawierających informację o ilości wyprodukowanej energii w wybranym okresie. Dostęp do systemu monitoringu będzie zapewniony z poziomu przeglądarki internetowej oraz aplikacji mobilnej. Należy przewidzieć instalację urządzeń kompatybilnych z falownikami i wykorzystać wbudowane złącza komunikacyjne RJ45/LAN falownika w celu nawiązania łączności z siecią Internet.

W celu doprowadzenia sieci LAN i internet do miejsca zainstalowania generatora należy wykonać magistralę komunikacyjną – z uwagi na znaczną odległość budynku Inwestora od miejsca posadowienia elektrowni fotowoltaicznej wybrano połączenie za pomocą magistrali światłowodowej.

#### Połączenie między urządzeniem (generatorem PV) a budynkiem Inwestora (szafa PPD)

Okablowanie (pionowe) światłowodowe – wykonać pomiędzy budynkiem Inwestora (budynek Nadleśnictwa) a złączem kablowym „ZK1” posadowionym na terenie inwestycji przy generatorze PV1. Światłowód od strony budynku zakończyć w szafce dystrybucyjnej piętrowej (PPD) na przełącznicy światłowodowej zakończonej złączami – przełącznicę dobierze wykonawca do istniejącej sytuacji w obiekcie i uwzględniając wymagania Inwestora w zakresie sieci LAN w obiekcie.

Światłowód od strony generatora PV zakończyć w złączu kablowym „ZK1”, które będzie posiadało odpowiedni zapas miejsca do montażu osprzętu sieciowego, na przełącznicy światłowodowej szczelnej, do zastosowań zewnętrznych o stopniu IP65. Przełącznica światłowodowa szczelna IP65 zawierać będzie zintegrowaną tackę światłowodową na 12 spawów, zintegrowaną kasetę zapasu kabla, zintegrowane wsporniki na adaptory światłowodowe 12 x LC duplex, taśmę uszczelniającą, tuby ochronne do dystrybucji włókien, dławnice kablowe. Połączenia w przełącznicach wykonać techniką spawania wykorzystując odpowiednie pigtaile.

Połączenie wykonać przeciwgrzyzoniowym zewnętrznym kablem światłowodowym 12J G.652.D 9/125µm SM w wersji OS2 (typu A-DQ(ZN)B2Y PE 1750N lub równoważny) poprowadzonym w ziemi (oznaczenie kabla na rysunku: „e-T1”) przy projektowanym kablu elektroenergetycznym oznaczonym „e-N1” (patrz poprzednia część branży elektrycznej) wg trasy podanej na rysunku E-1. Projektowany światłowód będzie posiadał rezerwowe, wolne włókna do wykorzystania przez Inwestora w późniejszym czasie.

Po zakończeniu prac wykonać komplet pomiarów. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo (A>B i B>A) dla dwóch okien transmisyjnych. Dodatkowo należy wykonać pomiary reflektometryczne (wszystkich włókien światłowodu) całego toru transmisyjnego. Następnie należy zestawić połączenie światłowodowe wykorzystując włókna 1 i 2 ww. kabla światłowodowego łącząc pachcordami FO LC odpowiednie porty przełącznic światłowodowych z mediakonwerterami RJ45/LAN. Jeden mediakonwerter zainstalować w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu na parterze budynku Inwestora. Odpowiedni mediakonwerter dobierze wykonawca do istniejącej sytuacji w obiekcie i

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	39
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

uwzględniając wymagania Inwestora w zakresie sieci LAN w obiekcie uwzględniając minimalne wymagania dla urządzenia: mediakonwerter z zewnętrznym zasilaczem, z wbudowaną ochroną przepięciową EMI/ESD, zawierający 1x gniazdo SFP i minimum jedno gniazdo miedziane 1x 1000Mbps Ethernet.

Drugi mediakonwerter zainstalować w złączu kablowym „ZK1” przy generatorze fotowoltaicznym. Konwerter światłowodowy będzie posiadał wodoodporną obudowę z zewnątrz zamykaną na śrubę wraz z zasilaczem a także z wbudowaną ochroną przepięciową EMI/ESD, zawierający 1x gniazdo SFP i minimum jedno gniazdo miedziane 1000Mbps Ethernet. Urządzenie będzie przystosowane do pracy w temperaturach powietrza w zakresie -40° ~ +70°C.

Połączenie między mediakonwerterem a falownikiem.

Połączenie konwerter (zainstalowany w złączu kablowym „ZK1”) – falownik należy wykonać kablem LAN T-11 (4x2x0,5 kat. 5e) o konstrukcji zewnętrznej, żelowanej, chronionej w rurce peschel UV-odpornej.

Monitoring zapewniać będzie przesyłanie w czasie rzeczywistym danych takich jak: uzysk energetyczny, parametry elektryczne pracującej instalacji po stronie stała i zmiennoprądowej, alarmy, stany awaryjne i nieprawidłowości w pracy instalacji. Zgromadzone dane powinny być archiwizowane i dostępne do późniejszej analizy. Oprogramowanie powinno zapewniać możliwość graficznej prezentacji danych wytwórczych oraz generowania raportów okresowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

Projektował (branża teletechniczna):

mgr inż. Piotr Zwierzykowski  
 upr. bud. nr WAM/BT/0058/07  
 dec. nr: DTT-TU/2133/01/U

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	40
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## VI. Zestawienie materiałów

### Zestawienie materiałów konstrukcyjnych

Lp.	Nazwa	Materiał	Ilość
1.	Konstrukcja montażowa modułów fotowoltaicznych wolnostojąca na grunt 30,0 kWp	stal/aluminium	1 kpl.

### Zestawienie materiałów elektrycznych instalacja PV1

Lp.	Nazwa	j.m.	Ilość
1.	Rozdzielnica strony DC: kompletna, okablowana i złożona	szt.	1,00
2.	Wyłącznik nadprądowy 3P C63A (zabezpieczenie w istn. Rozdzielnic RG)	szt.	1,00
3.	Uziom prętowy stalowy składany	m	wg zużycia
4.	Piasek	m <sup>3</sup>	11,00
5.	Moduł PV o mocy 400Wp	szt.	75,00
6.	Kabel solarny 6 mm <sup>2</sup>	m	280,00
7.	Końcówki kablowe MC4	szt.	18,00
8.	Inwerter systemu fotowoltaicznego w obudowie zewn. o mocy 30kW, 3f/0,4kV, 50Hz	szt.	1,00
9.	Szafka kablowa pośrednia SKP z wyposażeniem: kompletna, okablowana i złożona	kpl	1,00
10.	Złącze kablowe "ZK1" z wyposażeniem w szafce szczelnej o stopniu ochrony IP66 np. typu HYDRA686 IP66 z fundamentem FH68: kompletne, okablowane i złożone	kpl	1,00
11.	Rura osłonowa DVK 110	m	55,00
12.	Kabel YAKY 0,61kV 4x120 RE mm <sup>2</sup>	km	200,00
13.	Przewód miedziany, typu LgY 25 mm <sup>2</sup> , 750 V	m	45,00
14.	przewód LgY żółto-zielony 16 mm <sup>2</sup>	m	160,00
15.	Kabel FO zewnętrzny 12J G.652.D 9/125µm SM w wersji OS2 (typu A-DQ(ZN)B2Y PE 1750N	m	250,00
16.	Rura osłonowa DVK 75	m	210,00
17.	Mediakonwerter, obudowa zewnętrzna, 1xGigabit SFP, 1xETH 10/100/1000 BaseT RJ45, zasilacz	kpl.	1,00
18.	Kabel BiT 1000 Power 5G25 0,6/1kV EM9091	m	35,00
19.	Mediakonwerter, 1xGigabit SFP, 1xETH 10/100/1000 BaseT RJ45, zasilacz	kpl.	1,00
20.	Przełącznica światłowodowa panelowa Opti PSP T G280 19/1U/24 FCA	kpl.	1,00
21.	Przełącznica światłowodowa naścienna szczelna	kpl.	1,00
22.	Kabel okablowania strukturalnego miedziany R&M LAN T-11 (4x2x0,5 kat. 5e) żel	m	15,00

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. NR 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ / 12-200 PISZ, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	41
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## VII. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BIOZ

### Przedmiot informacji dotyczącej BiOZ

Przedmiotem niniejszej informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (zwanej dalej informacją BiOZ) są wytyczne do sporządzenia „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” dotyczące robót budowlanych i instalacyjnych objętych niniejszym projektem.

### Zakres robót

Roboty, których dotyczy niniejsza informacja BiOZ, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasilania w energię elektryczną, wykonania elektrowni fotowoltaicznej oraz inne prace według niniejszego opracowania.

### Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Budynek biurowy i budynki użytkowe (warsztaty, garaże, magazyny) Inwestora.

### Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenia

W obrębie projektowanego obiektu, zagrożeniem będzie czynna droga ruchu kołowego, istniejące budynki, istniejąca zabudowa w sąsiedztwie projektowanego obiektu i istniejące uzbrojenie terenu: sieci elektroenergetyczne – napowietrzne średniego napięcia (SN-15kV) i podziemne, sieci wod.-kan.

### Zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Prawdopodobnymi zagrożeniami podczas wykonywania robót mogą być:

- **prace na rusztowaniu**, mogące stworzyć zagrożenie dla pracowników; rodzaj zagrożenia: zapylenie atmosfery, odpryski i odłamki mogące oderwać się od ścian i stropów spadające z wysokości podczas wykonywania otworów, przewiertów i bruzd; skala zagrożenia: średnia,
- **prace branży elektrycznej z/bez użyciem sprzętu/narzędzi**, mogące stworzyć zagrożenie dla pracowników i osób trzecich nie zatrudnionych na placu budowy; rodzaj zagrożenia: niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym, skala zagrożenia: średnia,
- **prace na zewnątrz obiektu: w pobliżu złączy kablowych, tablic rozdzielczych i rozdzielnic**, mogąca stworzyć zagrożenie dla pracowników i osób trzecich nie zatrudnionych na placu budowy; rodzaj zagrożenia: wykopy pod linie kablowe, podejścia do złączy – niebezpieczeństwo zsunienia się do wykopu/rowu oraz odpryski i odłamki mogące oderwać się od elewacji podczas wykonywania otworów i bruzd; skala zagrożenia: wysoka,
- **prace na zewnątrz obiektu: w pobliżu pracującego ciężkiego sprzętu i dźwigów**, mogąca stworzyć zagrożenie dla pracowników i osób trzecich nie zatrudnionych na placu budowy; rodzaj zagrożenia: możliwość znalezienia się w zasięgu pracy sprzętu i jego ruchomych elementów; skala zagrożenia: wysoka,
- **prace na zewnątrz i wewnątrz obiektu: prace na wysokości (max. wysokość: 4m)**, mogąca stworzyć zagrożenie dla pracowników i osób trzecich; rodzaj zagrożenia: możliwość znalezienia się w zasięgu pracy dźwigu/ów i jego ruchomych elementów, niebezpieczeństwo upadku z wysokości, niebezpieczeństwo upuszczenia narzędzi lub osprzętu – co stanowi zagrożenie dla osób pozostających na ziemi; skala zagrożenia: wysoka.

**ZALECENIA: wydzielić, odgrodzić i oznakować miejsca prac, zastosować osłony stanowiskowe, umieścić odpowiednie tablice ostrzegawcze. Ogrodzić teren budowy wg wytycznych zawartych w pkt. „Zabezpieczenie terenu budowy”. Nie pozostawiać otwartych skrzynek/tablic/rozdzielnic (szczególnie na zewnątrz obiektu: złączy kablowych) bez nadzoru osobowego!**

Zabezpieczać każdorazowo końcówki ułożonych odcinków linii kablowych.

Każdorazowo rozładować odcinki układanych i ułożonych kabli przez zwarcie ich końcówek. Stosować specjalistyczny osprzęt i sprzęt do prac kablowych.

Przy układaniu/przekładaniu kabla pracownicy wykonujący tę czynność powinni być wyposażeni w atestowane rękawice ochronne. Rowy kablowe po ułożeniu w nich kabli powinny być możliwie niezwłocznie zasypane. Przy pracach w tunelach i studzienkach kablowych należy przed wejściem pracowników upewnić się, czy nie znajdują się w nich gazy szkodliwe dla zdrowia, np. gazy spalinalne.

Stosować sprzęt z autopochłaniaczami pyłów i odłamków (lub ewentualnie autonomiczne urządzenia pochłaniające pyły, urobek i odłamki) wg przyjętej technologii prac.

Stosować odzież ochronną oraz specjalne kamizelki sygnalizacyjne w kolorze zielonym z systemem odblasków.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	42
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Stosować szelki asekuracyjne do prac na wysokości. Stosować chełmy ochronne, przyłbice i inne odpowiednie ochronniki twarzy i oczu. Stosować ochronniki słuchu.

Zadbać o prawidłową koordynację robót – szczególnie tych na zewnątrz obiektu i na wysokości. Zadbać o odpowiednią komunikację między pracownikami i operatorami sprzętu przez używanie bezprzewodowego systemu łączności (np. krótkofalówek pracujących na ogólnodostępnym paśmie).

Stosować sprzęt, osprzęt i sprzęt ochrony osobistej tylko i wyłącznie sprawny technicznie i posiadający odpowiednie certyfikaty dopuszczające do stosowania.

#### **Realizacja robót szczególnie niebezpiecznych**

Roboty szczególnie niebezpieczne w rozumieniu: Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późn. zmianami, Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126) oraz w Rozporządzeniu z dnia 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 Nr 80 poz. 912) dla danego obiektu będą to roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypywania ziemią lub upadku z wysokości:

- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m – w danym przypadku prace takie nie występują,
- roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m – w danym przypadku prace takie nie występują,

Ponadto w celu zachowania zasad bezpieczeństwa na placu budowy i budowie każdorazowo przed rozpoczęciem robót należy zapoznać pracowników z zakresem robót i sposobem ich wykonania. Należy przeprowadzić instruktaż: ogólny, szczegółowy oraz na stanowisku pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać aktualnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w szczególności tych, zawartych w:

- Rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 1649),
- Rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 1830 z późn. zm.),
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 492),
- Rozporządzeniu z dnia 6.06.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r. poz. 401),
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 z 1997 r. poz. 844).

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

#### **Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- osłony stanowiskowe,
- tablice ostrzegawcze,
- nadzór osobowy i asekuracja,
- odzież ochronna,
- specjalistyczne kamizelki sygnalizacyjne w kolorze zielonym z systemem odbłasków,
- szelki asekuracyjne do prac na wysokości,
- chełmy ochronne i inne ochronniki głowy, twarzy i oczu,
- prawidłowa koordynacja robót,

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: B.P. i R.I. EL-SYSTEMS SOLUTIONS ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NR ZADANIA: 2020/10/P/858-1, TEMAT: BUDOWA WOLNOSTOJĄCEJ ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ NA GRUNCIE NR EW. PV1 O MOCY 30,0 kWp WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 1382/8 W OBRĘBIE GEOD. IDENT. 281603_4.0002 PISZ OBSZAR MIEJSKI	43
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- odpowiednia komunikacja między pracownikami, operatorami sprzętu i nadzorującymi prace.

#### **Zabezpieczenie terenu budowy**

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści dla Inwestora przed ich rozpoczęciem, aby uzyskać przepustki wjazdu oraz przepustki osobowe na teren budowy, a także przez umieszczenie odpowiednich tablic informacyjnych (ich rozmieszczenie Wykonawca uzgodni z Inwestorem). Należy wygrodzić miejsca pracy stosując:

- taśmy ostrzegawcze w biało-czerwone pasy zgodnie z odpowiednimi przepisami prawa.

**Obostrzone warunki bezpieczeństwa i ogrodzenia stosować z uwagi na roboty na czynnym obiekcie. Ponadto nie pozostawiać miejsca pracy bez nadzoru osobowego – dotyczy to całości terenu a w szczególności złączy kablowych i tablic rozdzielczych będących pod napięciem a pozbawionych osłon.**

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy i jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **Uwagi końcowe do planu BIOZ**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dokumentacja techniczna, dostarczana przez Inwestora powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym **w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp**, ochrony środowiska naturalnego i techniki wykonania.

#### **Uwaga.**

**Zgodnie z art. 21a Prawa Budowlanego, kierownik budowy obowiązany jest (w oparciu o powyższą informację), sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikację obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych i produkcyjnych**

### **PROJEKTANT KONSTRUKCJI**

inż. Tomasz Sikorski

Upr. bud. WAM/0056/PWOK/08

Członek Warmińsko Mazurskiej

Izby Inżynierów Budownictwa

WAM / BO / 0177 / 08

### **PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

mgr inż. Tomasz Korowaj

upr. bud. WAM/0117/PWOE/15

### **PROJEKTANT BRANŻY TELETECHNICZNEJ**

mgr inż. Piotr Zwierzykowski

upr. bud. nr WAM/BT/0058/07

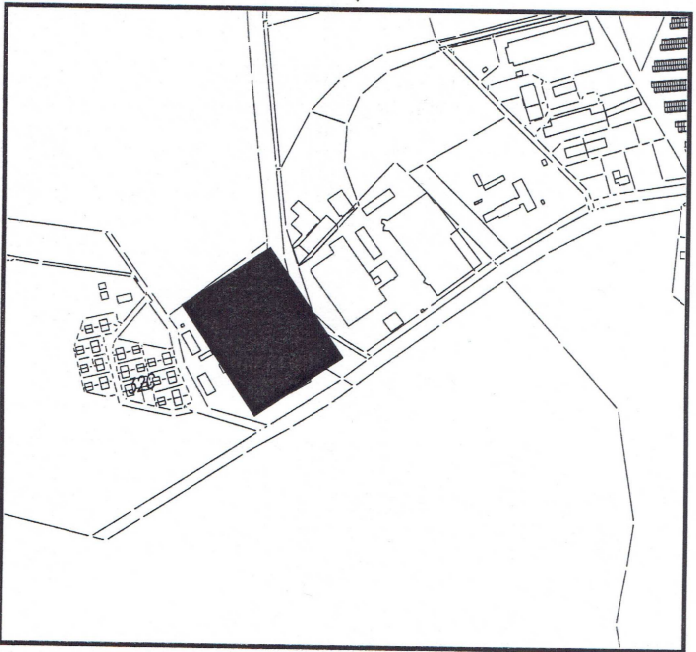
dec. nr: DTT-TU/2133/01/U

LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Dz. Nr 1382/8 OBR. GEOD. IDENT. 281603_4.0002 Pisz / 12-200 Pisz, UL. GDAŃSKA 24
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------



MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH	
Indentyfikator zgłoszenia pracy geodezyjnej	G.6542.1.174.2021
Nr ks. zam.	19382/25/2021
województwo	28 warmińsko-mazurskie
powiat	2816 piski
Jednostka ewidencyjna	281603_4 Pisz obszar miejski
Obręb ewidencyjny	281603_4.0002 Pisz
Działka ewidencyjna nr:	1382/8
Skala mapy	500
Nazwa układu	prostokątnych płaskich
współrzędnych	układ wysokości
Zakres opracowania	PL-EVRF2007-NH
Informacja o służebności gruntowej w zakresie aktualizacji mapy	Nie badano
Data opracowania mapy	08.03.2021
Niniejsza mapa została sporządzona na podstawie istniejących materiałów stanowiących zasób ośrodka oraz pomiaru uzupełniającego	
Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wskazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji powykonawczej lub brak było informacji branżowych.	
GEOCAD-ANDRZEJ JUST Usługi Geodezyjne i Taxi 12-200 Pisz, ul. Tadeusza Kościuszki 14/23 NIP 849-137-28-08 REGON 510977131	GEODETA UPRAWNIONY inż. Andrzej Just Świadectwo nr 19382 12-200 Pisz, ul. Tadeusza Kościuszki 14/23 tel. 0502.607.398
firma	nazwa wykonawcy / nr uprawnień geodety

szkic orientacyjny 4 skala 1:10 000



Legenda (branża elektryczna):

- eN-1** projektowany kabel typu YAKY 4x120 mm<sup>2</sup> - zasilanie złącza kablowego elektrowni fotowoltaicznej PV1. Kabel układany w oznaczonych miejscach w ostionie rurowej typu DVK110 (niebieskiej). Długości kabla: Lw=182m, Lk=192m
- eN-2** projektowany kabel typu YAKY 4x120 mm<sup>2</sup> - zasilanie złącza kablowego elektrowni fotowoltaicznej PV2. Kabel układany w oznaczonych miejscach w ostionie rurowej typu DVK110 (niebieskiej). Długości kabla: Lw=100m, Lk=110m
- eT-1** projektowany kabel teletechniczny sterująco-sygnalowy do elektrowni fotowoltaicznej PV1. Kabel układany na całej długości w ostionie rurowej lub mikrokanalizacji teletechnicznej. Długości kabla: Lw=182m, Lk=220m
- eT-2** projektowany kabel teletechniczny sterująco-sygnalowy do elektrowni fotowoltaicznej PV2. Kabel układany na całej długości w ostionie rurowej lub mikrokanalizacji teletechnicznej. Długości kabla: Lw=31m, Lk=40m
- ZK1** Projektowane złącze kablowe ZK1 instalacji fotowoltaicznej PV1 - dystrybucja energii elektrycznej pomiędzy budynkiem biurowym
- ZK2** Projektowane złącze kablowe ZK2 instalacji fotowoltaicznej PV2 - dystrybucja energii elektrycznej pomiędzy budynkiem warsztatowym
- SKP** Projektowana szafka pośrednia instalacji fotowoltaicznej - redukcja średnicy kabla zasilającego, wprowadzenie do budynku
- oznaczenie numeru działki, na której znajduje się obiekt będący przedmiotem niniejszego opracowania
- oznaczenie numeru działki sąsiadującej z działką, na której znajduje się obiekt będący przedmiotem niniejszego opracowania

Podpisano i pieczęcią w imieniu Starosty Piskiego  
Starosta Piski  
P. 2021-03-10  
Z up. STAROSTY  
inż. Dariusz Gwiazda  
GEODETA POWIATOWY

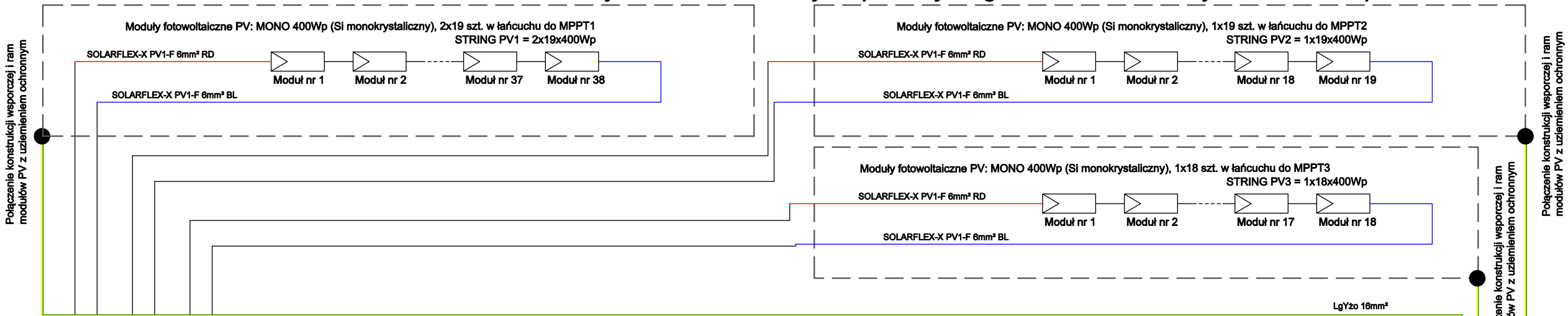
RZECZOZNAWCA  
DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH  
mgr inż. Andrzej Szamreto  
Bartoszyce, 02.09.2021r.  
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam:  
bez uwag

BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INWESTYCJI		
THE POWERFUL SOLUTIONS IN ELECTRICITY SYSTEMS		
EL-SYSTEMS SOLUTIONS		
11-400 Kętrzyn, ul. B. Linki 2a, NIP 742-156-95-86, REGON 280608316, tel. 505 45 95 50 e-mail: el-systems@prokonto.pl, www.el-systems.pl		
TEMAT	Budowa wolnostojącej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie nr ew. PV1 o mocy 30,0 kWp wraz z infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 1382/8 w obrębie geod. Ident. 281603_4.0002 Pisz obszar miejski	Data wykonania 03. 2021
ADRES INWESTYCJI	dz. nr 1382/8 obr. 2 miasto Pisz, Nr ew.: 281603_4.0002.1382/8 Gdańska 24, 12-200 Pisz	Skala 1:500
INWESTOR	Nadlesnictwo Pisz Gdańska 24, 12-200 Pisz	Rev. 1
RYSunEK	Projekt zagospodarowania terenu	Numer rysunku: <b>E-1</b>
BRANŻA	Konstrukcyjno-budowlana, elektryczna, teletechniczna	
FAZA	Projekt budowlano-wykonawczy	
PROJEKTOWAŁ	inż. Tomasz Sikorski upr.bud. nr WAM/0056/PWOK/08 Br. Konstr.-bud.	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Tomasz Korowaj upr.bud. nr WAM/0117/PWOE/15 Br. elektryczna	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Piotr Zwierzykowski upr. bud. nr WAM/BT/0058/07 Br. teletech.	



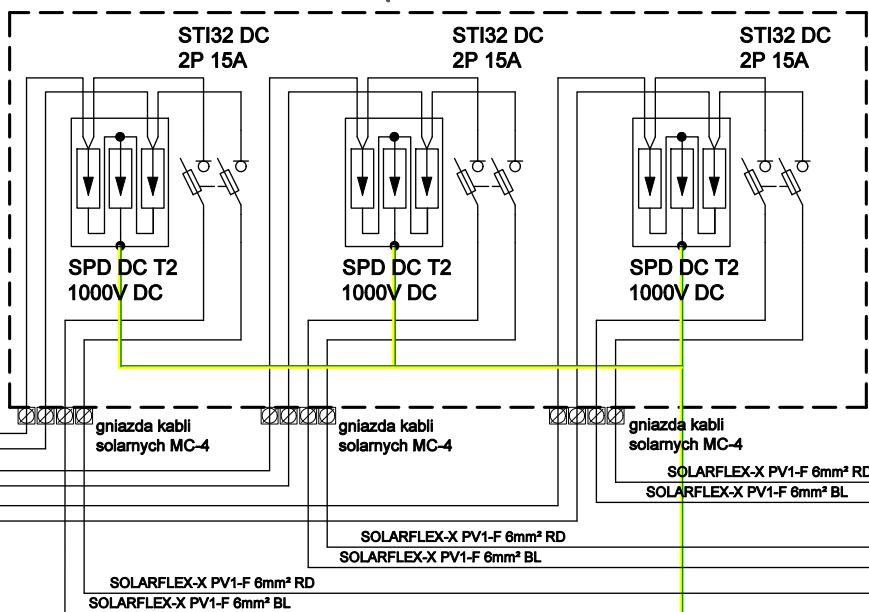
Schemat mikroinstalacji PV oraz przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Operatora

Instalacja PV na konstrukcji wsporczej na gruncie; moc sumaryczna: 30,0kWp



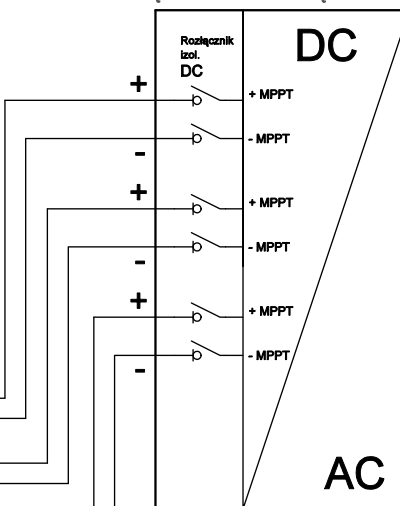
Rozdzielnica strony DC: "PVDC"

MONTAŻ NA ELEMENTIE WSPORCZYM KONSTRUKCJI STOŁU  
MODUŁÓW PV W SĄSIĘDZTWIE FALOWNIKA



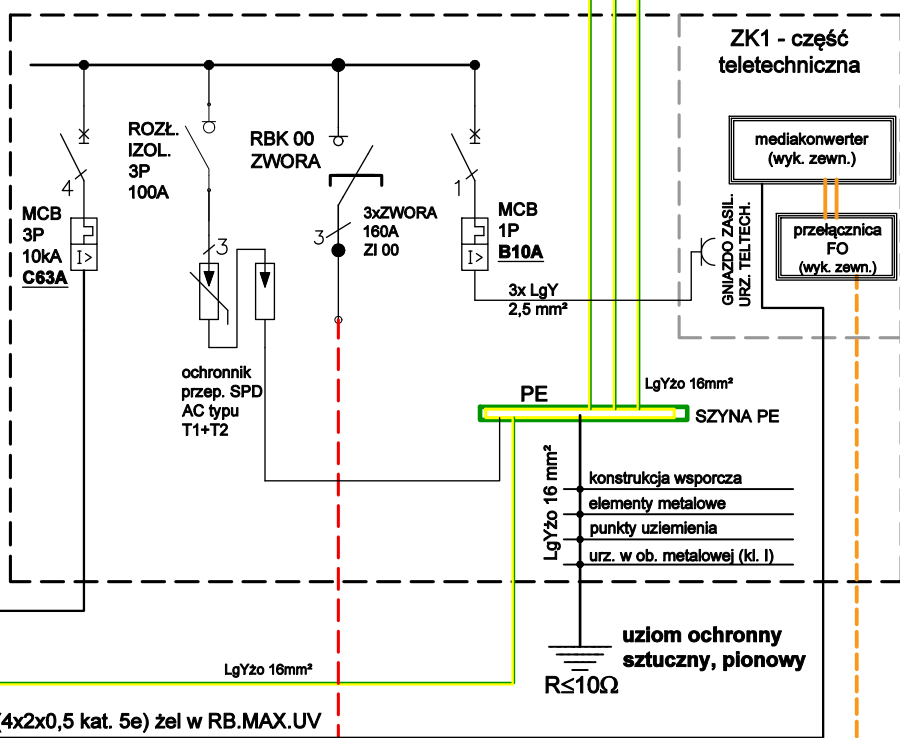
Falownik PV 30kWp

MONTAŻ NA ELEMENTIE WSPORCZYM  
KONSTRUKCJI STOŁU MODUŁÓW PV W  
SĄSIĘDZTWIE ZŁĄCZA ZK1



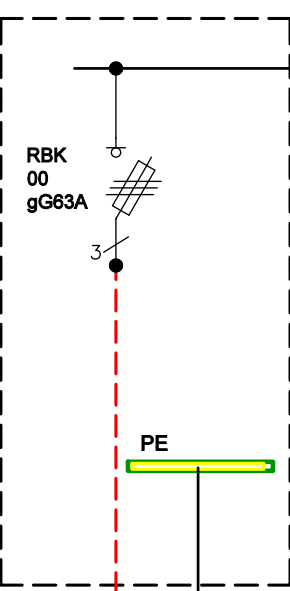
Złącze kablowe ZK1

MONTAŻ W GRUNCIE PRZY SŁUPIE  
WSPORCZYM STOŁU MODUŁÓW PV



Szafka kablowa pośrednia SKP

MONTAŻ W GRUNCIE PRZY  
BUDYNKU INWESTORA



BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INWESTYCJI		
THE POWERFUL SOLUTIONS IN ELECTRICITY SYSTEMS		
<b>EL-SYSTEMS SOLUTIONS</b>		
11-400 Kętrzyn, ul. B. Linki 2a, NIP 742-156-95-86, REGON 280608316, tel. 505 45 95 50 e-mail: el-systems@prokonto.pl, www.el-systems.pl		
TEMAT	Budowa wolnostojącej elektrowni fotowoltaicznej na gruncie nr ew. PV1 o mocy 30,0 kWp wraz z infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 1382/8 w obrębie geod. ident. 281603_4.0002 Pisz obszar miejski	Data wykonania
ADRES INWESTYCJI	dz. nr 1382/8 obr. 2 miasto Pisz; Nr ew.: 281603_4.0002.1382/8 Gdańska 24, 12-200 Pisz	03. 2021
INWESTOR	Nadleśnictwo Pisz Gdańska 24, 12-200 Pisz	Skala -:-
RYSUNEK	Schemat mikroinstalacji PV 30kWp	Rev. 1
BRANŻA	Konstrukcyjno-budowlana, elektryczna, teletechniczna	Numer rysunku: <b>E-S1</b>
FAZA	Projekt budowlano-wykonawczy	
PROJEKTOWAŁ Br. elektryczna	mgr inż. Tomasz Korowaj upr.bud. nr WAM/0117/PWOE/15	
PROJEKTOWAŁ Br. teletech.	mgr inż. Piotr Zwierzykowski upr. bud. nr WAM/0058/07 dec. nr: DTT-TU/2133/01/U	

Podane aparaty i wyposażenie rozdzielnic do montażu na szynach TH35:  
MCB - wyłącznik nadmiarowoprądowy 1 lub 3 biegunowy  
RCD - wyłącznik ochronny różnicowoprądowy 2 lub 4 biegunowy  
IZOL. - rozłącznik izolacyjny 4 polowy  
GSU - Główna Szyna Uziemiająca

PS - przepust szczelny przez istniejący strop/scianę - wyprowadzenie okablowania i oprzewodowania instalacji z budynku na zewnątrz

ZABEZPIECZENIA WBUDOWANE W FALOWNIKU:  
- stały pomiar stanu izolacji po stronie DC,  
- zabezpieczenie przed przeciążeniem,  
- zintegrowane gniazda łańcuchów DC,  
- ochrona przed odwróconą polaryzacją,  
- zabezpieczenie przed pracą wyspową,  
**WYŁĄCZENIE AWARYJNE PO WYZWOLENIU GŁÓWNEGO PRZECIWPÓŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU OBIEKTU:**  
- **automatyczne wyłączenie falownika**

projektowany kabel światłowodowy typu 12J G.652.D 9/125µm SM OS2 (typu A-DQ(ZN)B2Y PE 1750N.Trasa wg rysunku E-1.  
Długości kabla: Lw=182m, Lk=220m

projektowany kabel typu YAKY 4x120 mm² - zasilanie złącza kablowego elektrowni fotowoltaicznej PV1.Trasa wg rysunku E-1.  
Długości kabla: Lw=182m, Lk=182m