



**EL-MAR Usługi Elektryczne Mariusz Markowski**  
Projekty, kosztorysy, nadzory budowlane w zakresie  
Instalacji i sieci elektrycznych bez ograniczeń

39-217 Grabiny 118e  
tel. 516-115-204, 14 683 18 16  
NIP: 872-103-78-94  
email: elmar@interia.pl

201 2159

## PROJEKT TECHNICZNY

**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji

### Nazwa zamierzenia budowlanego:

Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska”.

### Adres obiektu budowlanego:

Identyfikatory działek ewidencyjnych: 121610\_5.0011.957/3, 121610\_5.0011.957/4, 121610\_5.0011.957/5, 121610\_5.0011.957/6.

Działka nr ew.: 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb 0011 Siedliska, gmina Tuchów Gmina, powiat tarnowski, województwo małopolskie

### Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

### Inwestor:

Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o.  
ul. Sobieskiego 69C  
33-170 Tuchów

### Zakres opracowania: Branża elektryczna

### Osoby opracowujące i sprawdzające projekt:

Imię i nazwisko	Nr i rodzaj uprawnień	Branża	Pieczętka i podpis
mgr inż. Mariusz Markowski	PDK/0097/PWOE/09 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Elektryczna Projektant	mgr inż. Mariusz Markowski Uprawnienia budowlane nr PDK/0097/PWOE/09 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
mgr inż. Wojciech Bankowicz	MAP/0267/POOE/09 uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Elektryczna Projektant Sprawdzający	mgr inż. WOJCIECH BANKOWICZ Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. MAP/0267/POOE/09

Data opracowania i sprawdzenia: 30 października 2023

EGZ. NR ...1..

## SPIS TREŚCI:

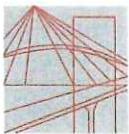
PROJEKT TECHNICZNY .....	1
SPIS TREŚCI: .....	2
I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU .....	5
1. KSEROKOPIA UPRAWNIEN BUDOWLANYCH PROJEKTANTA.....	5
2. KSEROKOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	6
3. KSEROKOPIA UPRAWNIEN BUDOWLANYCH PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO.....	7
4. KSEROKOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO DO MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA .....	8
5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	9
II. CZĘŚĆ OPISOWA.....	10
1. PODSTAWA OPRACOWANIA:.....	10
2. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.....	10
3. ZAKRES OPRACOWANIA .....	11
4. STAN ISTNIEJĄCY.....	11
5. OPIS TECHNICZNY BUDOWY PRZYŁĄCZA:.....	12
6. STACJA TRANSFORMATOROWA:.....	13
7. ROZDZIELNIA $nN$ NA STACJI TRANSFORMATOROWEJ:.....	13
8. TRANSFORMATOR:.....	14
9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	14
10. OCHRONA PRZEPięCIOWA.....	14
11. OCHRONA PRZECIWŁUKOWA.....	15
12. DANE TECHNICZNE I DOBÓR ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA STACJI .....	15
13. POŚREDNI UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY SN:.....	16
14. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE DLA UKŁADU POMIAROWEGO .....	17
15. ARKUSZ SP-1 DLA UKŁADU POMIAROWEGO .....	18
16. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE DLA PRZYŁĄCZA.....	19
17. OPIS INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ: .....	22
12.1. Budowa instalacji fotowoltaicznej:.....	22
12.2. Charakterystyczne parametry paneli fotowoltaicznych: .....	23
12.3. Charakterystyczne parametry inwerterów fotowoltaicznych: .....	23
12.4. Zabezpieczenie przed pracą wyspową: .....	23
12.5. Układ automatycznej synchronizacji:.....	24



12.6. Regulacja mocy czynnej:	24
12.7. Zgodność z normą NC RFG:	24
12.8. Nastawy zabezpieczeń firmowych inwerterów:	24
12.9. Okablowanie strony DC instalacji:	24
12.10. Okablowanie strony AC instalacji:	25
12.11. Ochrona przeciwporażeniowa:	25
12.12. Ochrona przepięciowa i uziemienia:	26
12.13. Ochrona przeciwpożarowa:	26
12.14. Telemechanika:	26
12.15. Zasilanie gwarantowane układów telemechaniki i zabezpieczeń:	28
18. UWAGI KOŃCOWE:	28
19. OBLICZENIA TECHNICZNE:	30
1. Obliczenia wymaganej rezystancji uziemień	30
2. Obliczenia zwarciovowe:	31
3. Obliczenia prądu obciążenia szczytowego na napięciu 15 kV dokonano dla mocy wynoszącej 164,00 kW:	32
4. Dobór przekładników prądowych	32
5. Dobór przekładników napięciowych	34
6. Dobór stanowiska słupowego SŁ2:	35
III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:	36
1. E-01 Projekt zagospodarowania terenu	36
2. E-02 Schemat ideowy zasilania	37
3. E-03 Schemat wyprowadzenia mocy z instalacji fotowoltaicznej	38
4. E-04 Schemat układu telemechaniki	39
5. E-05 Schemat układu pomiarowo-rozliczeniowego	40
6. E-06 Szafka licznikowa elewacja	41
7. E-07 Sylwetka słupa SŁ2	42
8. E-08 Ustój dla słupa SŁ2	43
9. E-09 Projekt uziemienia słupa SŁ2	44
10. E-10 Przekrój poprzeczny ułożenia kabla 15kV w wykopie	45
11. E-11 Widok stacji transformatorowej	46
12. E-12 Posadowienie stacji transformatorowej	47
13. E-13 Uziemienie stacji transformatorowej	48
ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU; OPINIE, UZGODNIENIA, POZWOLENIA I INNE DOKUMENTY	49
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:	50

<b>WARUNKI PRZYŁĄCZENIA.....</b>	<b>51</b>
<b>NOTATKA SŁUŻBOWA DOTYCZĄCA PRZYŁĄCZENIA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ.....</b>	<b>54</b>
<b>NOTATKA SŁUŻBOWA DOTYCZĄCA NASTAW ZABEZPIECZEŃ, POMIARÓW, STEROWAŃ I SYGNALIZACJI.....</b>	<b>56</b>
<b>KARTA KATALOGOWA PANELU FOTOWOLTAICZNEGO LEAPTON LP182*182-M- 60-MH.....</b>	<b>59</b>
<b>KARTA KATALOGOWA INWERTERA SOFAR SOLAR 50KTLX-G3.....</b>	<b>60</b>
<b>KARTA KATALOGOWA INWERTERÓW SOFAR SOLAR 15KTLX-G3, 20KTLX-G3....</b>	<b>61</b>
<b>CERTYFIKAT ZGODNOŚCI INWERTERÓW SOFAR SOLAR 15KTLX-G3, 20KTLX-G3 Z ROZPORZĄDZENIEM NC RFG.....</b>	<b>62</b>
<b>CERTYFIKAT ZGODNOŚCI INWERTERA SOFAR SOLAR 50KTLX-G3 Z ROZPORZĄDZENIEM NC RFG.....</b>	<b>65</b>





PODKARPACKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/KK/0054/0033/09

Rzeszów, 2009-06-29

**DECYZJA**

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, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art.12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art.14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz.1071 z późn. zm.)

stwierdzamy, że

**Pan MARIUSZ MARKOWSKI**

magister inżynier

/kierunek studiów- elektrotechnika /

ur. 29 listopada 1970 r., miejsce urodzenia - Dębica

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny PDK/0097/PWOE/09**

**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 Kodeksu postępowania administracyjnego ( Dz.U. z 2000 r. Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

**Pouczenie**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



- Otrzymują:
1. Pan Mariusz Markowski  
zam. Grabiny 118E  
39-217 Grabiny
  2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
  3. a/a

**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako .....

mgr inż. Andrzej Hliniak .....

inż. Stanisław Dołęgowski .....

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

Pan Mariusz Markowski

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1,2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,**
- 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,**
- 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,**
- 4. wykonania nadzoru inwestorskiego,**
- 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art.62 ust. 5 ustawy.**

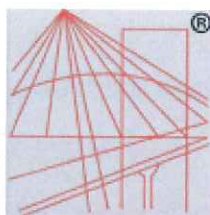
II. Na mocy § 15 ust. 1 i § 24 ust 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami,

Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej  
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ  
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

  
dr inż. Zbigniew Plewako





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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-N6U-3AA-PHC \*

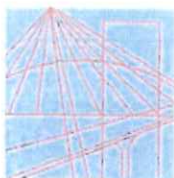
Pan Mariusz Andrzej Markowski o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0202/09  
adres zamieszkania m. Grabiny 118E, 39-217 Grabiny  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-10-05 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* 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.





MAP OIIB/KK/0055-0293/09

## DECYZJA

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, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Wojciech Jan Bankowicz**  
urodzony dnia 24.06.1977 r. w Myślenicach  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0267/POOE/09

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych.**

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Wojciech Bankowicz posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Janusz Cieśliński



### Otrzymują:

1. Pan Wojciech Bankowicz  
Pierzchów 128  
32-420 Gdów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

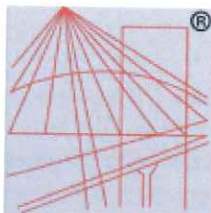
**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.*

Zgodnie z § 15 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-7W6-2BN-9JA \*

Pan Wojciech Bankowicz o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0129/10  
adres zamieszkania ul. Legionów Polskich 22/38, 32-700 Bochnia  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-03-01 do 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-20 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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

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





## 5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

### Oświadczenie<sup>1</sup>

Projektanta projektu technicznego.

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt.3 ustawy Prawo Budowlane niniejszym oświadczam,  
że projekt wykonawczy zamierzenia budowlanego pn.:

**„Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o  
mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody  
Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn.  
„Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w  
miejscowości Siedliska”.**

**ZLOKALIZOWANEGO W GMINIE TUCHÓW GMINA NA DZIAŁKACH NR EWID. 957/3,  
957/4, 957/5, 957/6, OBR. 0011 SIEDLISKA**  
(podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji)

sporządzony w miesiącu: **30 PAŹDZIERNIK 2023**

dla:

**Spółka Komunalna „Dorzecze Białe” Sp. z o.o.**  
**ul. Sobieskiego 69C**  
**33-170 Tuchów**

został opracowany w sposób zgodny z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane (Dz.  
U. z 2021r., poz. 2351 – tekst jednolity z późn. zm.), ustaleniami określonymi w  
decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego,  
obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT SPORZĄDZAJĄCY PROJEKT	
<b>mgr inż.</b> <b>Mariusz Markowski</b> (imię i nazwisko) <b>PDK/0097/PW0E/09</b> (nr uprawnień) <b>PDK/IE/0202/09</b> (nr członkowski izby zawodowej)	Grabiny 30.10.2023 <b>mgr inż. Mariusz Markowski</b> Uprawnienia budowlane nr PDK/0097/PW0E/09 do projektowania i nadzoru nad robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych (pieczęć wraz z podpisem)

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY PROJEKT
<b>mgr inż.</b> <b>Wojciech Bankowicz</b> (imię i nazwisko) <b>MAP/0267/POOE/09</b> (nr uprawnień) <b>MAP/IE/0129/10</b> (nr członkowski izby zawodowej)

<sup>1</sup> Należy składać w oryginale.

## II. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Zlecenie Inwestora na opracowanie projektu technicznego „Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska”,
- Warunki Techniczne Przyłączenia WP/050187/2023/O10R00 z dnia 2023-05-31,
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy a w szczególności:
  - ✓ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2023r., poz. 682 – tekst jednolity z późn. zm.)
  - ✓ Zbiór norm PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
  - ✓ Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
  - ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225),
  - ✓ Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
- Uzgodnienia z inwestorem,
- Szkice i pomiary w terenie,
- Dysponowanie nieruchomością na cele budowlane.

### 2. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny dotyczący budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, w skład której wchodzi moduły fotowoltaiczne, okablowanie stałe i zmienno-prądowe, inwertery, rozdzielnia RGPV, przyłącz 15/0,4kV wraz z napowietrzną stacją transformatorową na działkach o nr ew. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6 w miejscowości Siedliska, obręb 0011 Siedliska, gm. Tuchów Gmina.

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna składać się będzie z modułów (paneli) fotowoltaicznych podzielonych na stringi. Energia elektryczna produkowana przez elektrownię



podstawowo zużywana będzie poprzez urządzenia stacji uzdatniania wody a jej nadprodukcja przesyłana będzie do sieci energetycznej SN 15kV poprzez stację transformatorową 15/0,4kV przyłączoną poprzez przyłącze 15/0,4kV do linii 15kV Tuchów – Olszyny. Potrzeby własne elektrowni będą zaspokajane w pierwszej kolejności z instalacji fotowoltaicznej, a w nocy energia elektryczna niezbędna na potrzeby własne będzie pobierana z sieci elektroenergetycznej. Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie bezobsługowa. W trakcie jej funkcjonowania nie będą powstawały odpady, z wyjątkiem niewielkich ilości powstałych podczas okresowych kontroli, przeglądów i konserwacji. Odpady przekazywane będą specjalistycznym firmom posiadającym stosowne zezwolenia.

Zgodnie z ustaleniami z notatki służbowej poszczególnym łącznikom oraz stacji transformatorowej nadano numery i nazwy zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.:	Urządzenie:	Nadany numer:	Nadana nazwa urządzenia :
1	Stacja transformatorowa	TRTK9195	SUW Lubaszowa
2	Łącznik klienta	ŁTRT9087	Nie dotyczy
3	Łącznik TD	ŁTRT2269	Nie dotyczy
4	Słup TD	Istn. TRT003007	Nie dotyczy

### 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- budowę przyłącza 15/0,4kV wraz z napowietrzną stacją transformatorową 15/0,4kV,
- budowę telemechaniki z układami zabezpieczeń, pomiarów, sygnalizacji i sterowań instalacji fotowoltaicznej,
- budowę pośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej,
- budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76kWp mocy zainstalowanej).

### 4. STAN ISTNIEJĄCY

Aktualnie teren działek nr 369, 370, 371/1, 371/2, 373/1 przeznaczony pod inwestycję jest zabudowany budynkami i urządzeniami stacji uzdatniania wody. Na terenie inwestycji znajduje się również napowietrzna stacja transformatorowa 15/0,4kV Lubaszowa 2 TRTS823 należąca do Tauron Dystrybucja S.A. z której przyłączem kablowym 0,4kV zasilane są obecnie obiekty

i urządzenia stacji uzdatniania wody. Teren inwestycji posiada dostęp do drogi publicznej (działka drogowa nr 379 obręb 0004 Dąbrówka Tuchowska). W obrębie terenu inwestycji przebiega odgałęzienie od linii napowietrznej 15kV Tuchów – Olszyny.

## 5. OPIS TECHNICZNY BUDOWY PRZYŁĄCZA:

Przy doborze poszczególnych elementów przyłącza przyjęto następujące warunki: strefa zabrudzeniowa I, strefa obciążenia wiatrem WI, strefa obciążenia sadią SI, grunt średni.

W ramach budowy przyłącza Tauron Dystrybucja S.A. wykona zgodnie z oddzielnym opracowaniem zabudowę rozłącznika RN III 24/4 numer ŁTRT2269 na istniejącym stanowisku słupowym nr TRT003007 oznaczonym na mapie jako SŁ1 funkcji ROKoo typu BSW14 (rozkracznym) w linii 15kV Tuchów – Olszyny. Obok istniejącego stanowiska SŁ1 w odległości około 7m należy wybudować stanowisko słupowe typu KKO z żerdzi wirowanej E13,5/10 oznaczone na planie sytuacyjnym jako SŁ2 na którym należy zabudować rozłącznik z uziemnikiem o numerze ŁTRT2269. Na odcinku przyłącza od słupa nr SŁ1 do słupa SŁ2 podmiot przyłączany wykona budowę luźnej przewieszki przewodami typu 3 x BLX-T 1x50mm<sup>2</sup> 12/20kV o długości 7m. Od słupa SŁ2 do stacji transformatorowej SUW Lubaszowa TRTK9195 należy ułożyć odcinek kabla 3 x XRUHAKXs 1 x 70/25mm<sup>2</sup> 12/20kV. Kabel na całej długości układać na głębokości min.1m. W przypadku wystąpienia kolizji kabla z uzbrojeniem podziemnym kabel chronić rurami SRS 160 koloru czerwonego zgodnie z wykazem na planie PZT. Końce rur należy uszczelniać powłokami termokurczliwymi. W miejscach gdzie kabel nie będzie chroniony rurami kabel ułożyć na podsypce piaskowej o gr. co najmniej 0,1m z nadsypką piaskową co najmniej 0,1m i z gruntu rodzimego nie mniej niż 0,15m. Kabel należy zasypać ziemią wolną od gruzu, złomu, szkła itp. Całą trasę kabla przykryć folią koloru czerwonego o szerokości nie mniejszej niż 0,25 m. Odległość folii od kabla (rury ochronnej) powinna wynosić, co najmniej 0,25m. Kabel po żerdzi słupa i stacji należy prowadzić w rurze osłonowej Arota BE160 koloru czarnego odpornej na działanie promieni UV i dalej na typowych uchwytach kablowych systemowych dystansowych dla słupów wirowanych. Na słupie i stacji kabel zakończyć na konstrukcjach podtrzymujących głowice kablowe Raychem POLT-24D/1XO z wykorzystaniem jako izolację podtrzymującą ograniczniki przepięć. Połączenie kabla z częścią napowietrzną przyłącza na stanowisku SŁ2 i stacji transformatorowej należy wykonać poprzez przewód niepełnoizolowany BLX-T 1 x 50mm<sup>2</sup>. Na słupie i stacji kabel należy osłonić rurą do wysokości 2,5m nad poziomem terenu i 50cm poniżej poziomu terenu. Koniec rury osłonowej znajdujący się nad ziemią należy



uszczelnić powłoką termokurczliwą trójpalczałą. Na kablu na obydwu końcach należy pozostawić zapasy po 2,5 m. Na kablu: na początku i końcu kabla, na załamaniu trasy, przy wejściu i wyjściu z rur ochronnych oraz co 10m trasy kabla należy nałożyć oznaczniki kablowe z napisami identyfikacyjnymi. Napisy identyfikacyjne powinny zawierać informację o typie kabla, trasie od-do, roku budowy. Przebieg trasy kabla a szczególnie miejsca jej załamania należy oznaczyć znacznikami pasywnymi działającymi na częstotliwości 134kHz. Na powyższych zasadach należy ułożyć również kabel od rozdzielni stacyjnej do rozdzielni RGPV przy czym kabel należy układać na głębokości 80cm i chronić rurami koloru niebieskiego. Przy słupie SŁ2 i stacji należy wybudować uziemienia – wartości uziemień podane są w obliczeniach do projektu – słup własności Tauron SŁ1 posiada uziemienie. Metalowe elementy konstrukcji wsporczych powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie ogniowe.

Po wybudowaniu przyłącza należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą. Przyjęte rozwiązania muszą być zgodne ze standardami technicznymi dla urządzeń w Tauron Dystrybucja S.A.

## **6. STACJA TRANSFORMATOROWA:**

Jako stację transformatorową projektuję stację produkcji ZPUE Włoszczowa typu STNK14-20/250/II3 z rozdzielnicą nN typu RS-W 4/5 Al. Stację należy zamówić jako katalogowe rozwiązanie dostarczoną w całości na plac budowy. Rysunki poglądowe przedstawiające podstawowe wyposażenie, jego usytuowanie, ustojowanie i schemat stacji przedstawione są w załącznikach graficznych

## **7. ROZDZIELNIA nN NA STACJI TRANSFORMATOROWEJ:**

Jako rozdzielnię nN na stacji transformatorowej dobieram rozdzielnię typu RS-W 4/5 Al produkcji ZPUE Włoszczowa z członem zasilająco odpływowym o wymiarach 1297x800x525mm z kanałem kablowym o wymiarach 415x150x1175mm. W członie zasilająco-odpływowym należy zabudować rozłącznik główny NH-3 630A z zaciskami V, 5 sztuk rozłączników NH-2 400A z zaciskami V. Zacisk uziemiający PE powinien być wyprowadzony na zewnątrz. Za rozłącznikiem głównym należy pozostawić miejsce na ewentualną zabudowę przekładnika (-ów) prądowego do ewentualnego wysterowania w przyszłości baterii kondensatorów kompensacyjnych. W drugim członie rozdzielnicy należy zabudować wyłącznik główny P.Poż.. Przyciski do wysterowania wyłącznika zabudować przy

głównych wejściach do budynku biurowego i budynku maszynowni oraz na zewnętrznych drzwiach rozdzielni stacyjnej. Należy zainstalować wyłącznik DPX 630A z wyzwalaczem wzrostowym. Obwody wyzwajające zasilić ze skrzyni stacyjnej. Wyłącznik powinien mieć możliwość ręcznego wyłączenia po otwarciu drzwi skrzyni stacyjnej. Na drzwiach skrzyni stacyjnej z zamontowanym wyłącznikiem umieścić odpowiednie oznaczenia informujące o wyłączniku p.poż. oraz o instalacji fotowoltaicznej zabezpieczonej p.poż.

## **8. TRANSFORMATOR:**

Na stacji należy zabudować transformator olejowy hermetyczny o mocy 250kVA i przekładni 15,75/0,42kV. Wybór producenta należy do inwestora i zostanie dobrany na etapie zakupu. Transformator należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi zgodnie z DTR producenta. W przypadku braku DTR dla transformatora 400kVA po stronie 15kV w podstawach zabudować bezpieczniki topikowe rurowe o wartości 20A, natomiast po stronie 0,4kV w rozłączniku NH-3 630A wkładki topikowe transformatorowe NH 3 gTr 250 kVA 400V a w rozłącznikach w polach odpływowych z których wyprowadzone będą kable odpływowe 0,4kV wkładki topikowe zwłoczne WT 2/gG 500V o wartości dobranej do przewidywanego obciążenia.

## **9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Sieć zasilająca SN 15kV pracuje z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor. Ochronę przeciwporażeniową podstawową stanowią osłony i obudowy urządzeń, izolacja fabryczna oraz umieszczenie urządzeń poza obszarem zbliżenia bez konieczności zastosowania dodatkowego sprzętu. Ochronę przeciwporażeniową dodatkową stanowi uziemienie ochronne. Przy stacji transformatorowej należy wybudować wspólne uziemienie ochronne i robocze dla urządzeń SN i nN. Uziemienie ochronne należy zabudować również przy projektowanym słupie SL2. Dopuszczalne wartości poszczególnych uziemień podane są w części obliczeniowej w niniejszym projekcie. Do wykonania uziomu otokowego i łączenia poszczególnych szpilek uziomów pionowych o średnicy  $\phi 20\text{mm}$  i długości 6m należy stosować płaskownik stalowy ocynkowany 40 x 5 mm o długości zapewniającej uzyskanie odpowiedniej wartości uziemienia.

## **10. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA**

W celu zapewnienia ochrony przed przepięciami dla stacji transformatorowej, bezpośrednio na transformatorze po jego stronie nN należy zabudować ograniczniki przepięć BOP-R 0,66/5kA.



Ograniczniki te należy połączyć pomiędzy poszczególne fazy a skutecznie uziemioną kadm transformatora. Dla zapewnienia ochrony przepięciowej po stronie SN dla stacji transformatorowej oraz kabla przyłącza należy zabudować na stacji transformatorowej na jej szczycie beziskiernikowe ograniczniki przepięć POLIM D 18N pełniące jednocześnie funkcję pomocniczych izolatorów wsporczych. Ograniczniki tego typu należy zabudować również na bramce pomiarowej na stanowisku nr SL2. Ograniczniki należy wpiąć pomiędzy poszczególne fazy a uziemienie.

## 11.OCHRONA PRZECIWŁUKOWA

Z uwagi na izolację przewody niepełnoizolowane uniemożliwiają swobodne przemieszczanie się łuku wzdłuż przewodu powodując jego palenie w jednym miejscu co prowadzi do upalenia się przewodu. W celu zapobieżenia tego typu sytuacji przewody niepełnoizolowane należy objąć ochroną przeciwłukową. W projekcie zastosowano układy ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego dla izolacji wiszącej. Przerwę iskrową dla poziomu napięcia 15kV należy ustawić na 9 do 12cm.

Ochronę przeciwłukową należy zabudować na stanowisku własności Tauron nr TRT003007. Na słupach z ogranicznikami przepięć nie ma konieczności montowania ochrony przeciwłukowej.

## 12.DANE TECHNICZNE I DOBÓR ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA STACJI

1.	Znamionowe napięcie stacji	15,75/0,42 kV
2.	Znamionowe napięcie izolacji	24 kV
3.	Rodzaj transformatora	Napowietrzny hermetyczny
4.	Moc i masa transformatora	250 kVA - 1250 kg
5.	Zasilanie stacji SN	Kabel 3 x XRUHAKXs 1x70/25 mm <sup>2</sup> 12/20kV
6.	Połączenia SN i nN na stacji	SN – 3 x BLX-T 1x50 mm <sup>2</sup> 12/20kV nN – YKXS 2 x (4 x 1 x 70mm <sup>2</sup> )
7.	Rozdział obwodów nN	Rozdzielnica nN RS-W 4/5 AL
8.	Obwody lini nN	-
9.	Obciążenia statyczne stacji	Dobór wg schematów obciążeń zawartych w albumach
10.	Typy żerdzi	Żerdź wirowana typu E o dł.10,5m i sile wierzchołkowej 15 kN

11.	Izolacja SN	Izolacja stojąca - funkcję izolatorów wsp. pełnią ograniczniki przepięć POLIM D 18N, izolacja wisząca łańcuch ŁOi z izolatorami SDI90.150
12.	Stopień obostrzeń	Bez obostrzeń
13.	Odłączniki i rozłączniki z uziemnikiem SN	-
14.	Podstawy bezpieczników SN	PBNW-24 20A
16.	Ograniczniki przepięć SN	POLIM D 18N
17.	Ograniczniki przepięć nN	BOP 0,66/5kA
19.	Rodzaj gruntu	Średni
20.	Posadowienie stacji	Ustój studniowy w kręgach FS
21.	Strefy klimatyczne	WI obciążenie wiatrem, SI obciążenie sadzą
22.	Uziemienie stacji	Uziemienie ochronne i robocze wspólne
23.	Konstrukcje stalowe	Cynkowane ogniwo wg PN - EN ISO 1261

### 13.POŚREDNI UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY SN:

Zgodnie z wymaganiami określonymi w warunkach przyłączenia Nr WP/050187/2023/O10R00 oraz obowiązującą „Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A.”, projektowany układ pomiarowo-rozliczeniowy zaliczany będzie do kategorii B2. Układ pomiarowo-rozliczeniowy będzie układem pracującym na napięciu 15kV i będzie zrealizowany poprzez wykorzystanie przekładników prądowych oraz napięciowych (po 3 sztuki) zabudowanych na stalowej konstrukcji montażowej na słupie SŁ2, elektronicznego czterokwadrantowego licznika energii elektrycznej typu P/Q ZMD 405 CT 44 0459, kl. 0,5 z modułem komunikacyjnym GPRS CU-L52 wyposażonym w antenę. Licznik będzie synchronizowany raz na dobę poprzez system pomiarowy Tauron Dystrybucja S.A. Zabezpieczenie strony wtórnej przekładników napięciowych zostanie zrealizowane wyłącznikami nadprądowymi S-301 B 1A. Producent nie wymaga ochrony przepięciowej obwodów zasilających licznik. Dobór przekładników zrealizowany jest w części obliczeniowej projektu.

Obwody wtórne pomiędzy przekładnikami napięciowymi a szafą licznikową wykonać kablem YKSY 2x1,5 mm<sup>2</sup>, (dla każdego przekładnika oddzielny kabel) natomiast połączenie przekładników prądowych z szafą licznikową wykonać kablem YKSY 2x2,5 mm<sup>2</sup>, (dla każdego przekładnika oddzielny kabel). Kable na poziomie doprowadzeń do skrzyni pomiarowej chronić rurą PCV.



*Do obwodów pomiarowych przekładników prądowych i napięciowych oprócz liczników energii elektrycznej nie należy włączać innych przyrządów.*

Opisany powyżej układ pomiarowy zabudowany będzie na stanowisku słupowym nr SŁ2 w aluminiowej szafie pomiarowej SP-1 z tablicą pomiarową TP 213/V przystosowaną do plombowania. Na tablicy licznikowej należy zabudować: licznik energii z modulem komunikacyjnym, listwę kontrolno-pomiarową, zabezpieczenie strony wtórnej przekładników napięciowych.

#### 14. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE DLA UKŁADU POMIAROWEGO

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent
Pomiarowe napowietrzne przekładniki prądowe i napięciowe				
1	Przekładnik napięciowy VTO17 15/ $\sqrt{3}$ // 0,1/ $\sqrt{3}$ V, kl. 0,2, 0-10VA	szt.	3	INTRA
2	Przekładnik prądowy CTSO 17 10/5 A, kl. 0,2s, FS5, 5VA, I <sub>th</sub> =5kA I <sub>dyn</sub> =12,5kA	szt.	3	INTRA
Szafa pomiarowa				
1	Licznik elektroniczny czterokwadrantowy, wielotaryfowy z rejestracją mocy, energii czynnej i biernej 3x58/100V, 10A do sieci czteroprzewodowej typu ZMD 405 CT 44 0459, kl. 0,5s	szt.	1	Landis&Gyr
2	Moduł CU-L52 do licznika ZMD 405 (modem GSM/GPRS) z anteną dookólną 5dB			Landis&Gyr
3				
4	Listwa zaciskowa WAGO 847-717			Wago
Kable				
1	Kable typu YKSY 2x2,5 mm <sup>2</sup>	m	20	
2	Kable typu YKSY 2x1,5 mm <sup>2</sup>	m	20	
	Pozostałe drobne materiały zgodnie z zapotrzebowaniem			

mgr inż. Mariusz Markowski

Uprawnienia budowlane nr 2107/2007/PW0E/09  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej:

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych

mgr inż. WOJCIECH BANKOWICZ

Uprawnienia budowlane do projektowania

bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji

i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Nr ewid. MAP/0267/POOE/09

Tarnów

Dnia 3 0 1 0 2 0 2 3

**TAURON Dystrybucja S.A.**  
 Oddział w Tarnowie  
 Wydział Inwestycji  
 (3)

## Arkusz układu pomiarowo-rozliczeniowego SP-1

### 1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy dla Warunków Technicznych Przyłączenia:

Numer rejestracyjny Warunków	WP/050187/2023/O10R00
Data wydania	31.05.2023
Jednostka wydająca Warunki	Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie
Grupa przyłączeniowa	Grupa III
Napięcie zasilania	15kV
Obiekt	<b>Stacja Uzdatniania Wody + Instalacja PV</b>
Inwestor	Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o. ul. Sobieskiego 69C 33-170 Tuchów
Moc przyłączeniowa	164 kW/pobór, 164 kW/oddanie
Maksymalny pobór mocy	164 kW

### 2. Parametry techniczne układu pomiarowo-rozliczeniowego:

#### Przekładniki prądowe

Układ połączeń: pomiar energii w każdej fazie

Lp	Typ	Producent	Przekładnia	L. Rdzeni	Klasa	Moc	Uwagi
1	CTSO 17	INTRA	10/5	I	0,2s	5VA	Grawerka przekładni na przekładnikach
2							

#### Przekładniki napięciowe

Układ połączeń: pomiar energii w każdej fazie

Lp	Typ	Producent	Przekładnia	L. Rdzeni	Klasa	Moc	Uwagi
1	VTO 17	INTRA	15:√3/0,1:√3	I	0,2	0-10VA	Grawerka przekładni na przekładnikach
2							

#### Listwa kontrolno zaciskowa

Typ	Producent	Uwagi
Wago 847-717	WAGO	

#### Zegar sterujący - opcja

Typ	Producent	Napięcie	Prąd styków

#### Zabezpieczenie obwodów napięciowych

Typ	Miejsce instalacji	Wartość zabezpieczenia	Uwagi
S-301B	strona wtórna przekładnika	1 A	

#### Sygnalizacja zaniku napięcia pomiarowego

Typ	Rodzaj	Napięcie	Uwagi

#### Kontrola ciągłości obwodów napięciowych

Typ	Producent	Uwagi

#### Obwody wtórne prądowe

Lp	Typ przewodu	Przekrój	Rodzaj
1*	YKSY	2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	jednolite
2*	DY	2,5 mm <sup>2</sup>	jednolite

#### Obwody wtórne napięciowe

Lp	Typ przewodu	Przekrój	Rodzaj
1*	YKSY	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	jednolite
2*	DY	1,5 mm <sup>2</sup>	jednolite

1\* - obwody wtórne pomiędzy przekładnikami a listwą kontrolno-zaciskową

2\* - obwody wtórne pomiędzy listwą kontrolno-zaciskową a licznikami



Liczniki								
Lp	Energia	Kierunek	Typ	Producent	Klasa	Napięcie	Prąd	Uwagi
1	kWh/kVArh	Pobór/Oddanie	ZMD 405 CT 44 0459	Ladnis+Gyr	0,5S/0,5S	3x58/100V	5A	
2								
3								
4								

Obliczenia			
Moc obwodów wtórnych [VA]	Prądowych	Napięciowych	Uwagi
(Łączna moc aparatury zainstalowanej po stronie wtórnej przekładników łącznie z mocą pobieraną przez przewody)	3,56 VA	2,2 VA	

Elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego przystosowane do plombowania:		
pokrywy zacisków liczników kWh/kVArh	zabezpieczenie torów napięciowych	Inne:
listwa kontrolno-pomiarowa	pokrywa przekładników prądowych/napięciowych	
celka pomiaru napięcia	pokrywa zegra sterującego	
odłącznik pomiaru napięcia	szafka tablicy licznikowej	
zaciski przekładników prądowych/napięciowych	tablica licznikowa	
sygnalizacja zaniku napięcia	przełącznik kontroli napięcia	

Arkusz wypełnił:

Uwagi:

Podpis jest prawidłowy

Dokument podpisany przez  
Mariusz Markowski  
Data: 2023.11.06 13:28:23 CET

### 3. Załączniki:

1. Warunki techniczne nr: WP/050187/2023/O10R00
2. Umowa przyłączeniowa nr
3. Schemat zasilania obiektu
4. Schemat układu pomiarowego

### 4. Uwagi Dostawcy Energii Elektrycznej:

Przed uruchomieniem obiektu dostarczyć do Wydziału Pomiarów kopię świadectw wzorcowania przekładników prądowych i napięciowych.

Arkusz uzgodniono/nieuzgodniono

dnia 06 11 2023

Podpis

Niedoja  
dło Jerzy

Elektronicznie  
podpisany przez  
Niedojadło Jerzy  
Data: 2023.11.06  
14:44:36 +01'00'

## 16. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE DLA PRZYŁĄCZA

- a) Zestawienie montażowe dla słupa ROKo oznaczenie na PZT jako SŁ1 nr TRT003007 (hist. 7) w zakresie montażu uzbrojenia należącego do Odbiorcy.

Nazwa	Typ	Ilość /szt./mb./kpl.
<b>Montaż wg katalogu ENERGOLINIA Poznań KATALOG SŁUPÓW ROZGAŁĘŻNYCH DO POŁĄCZEŃ LINII NAPOWIETRZNEJ ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15÷20kV Z PRZEWODAMI GOŁYMI 70 i 50 mm<sup>2</sup> W UKŁADZIE TRÓJKĄTNYM Z LINIĄ IZOLOWANĄ</b>		
Poprzącznik krańcowy	PK-7	1 szt.
Objemka	Dla słupów BSW	1 szt.
Łącznik jednowidlasty	h=300	9 szt.
Łańcuch odciągowy	ŁOi z izolatorami SDI 90.150	3 kpl.
Układ ochrony przeciwłukowej	SDI27.61 dla izolatorów kompozytowych	3 kpl.
Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SL25.2+SP16	3 szt.
Przewód połączeniowy	BLX-T 50mm <sup>2</sup>	24m
Układ ochrony przeciwłukowej	SDI 27.1	3 szt.

- b) Zestawienie montażowe dla słupa SŁ2 Kgo PP3

Nazwa	Typ	Ilość /szt./mb./kpl.
<b>Montaż wg katalogu ENERGOLINIA Poznań LSNi - ENSTO Tom I oraz ENERGOLINIA Poznań LSNog 70(50) Tom II</b>		
Konstrukcja do odłącznika	KO-1	1 szt.
Objemka	OB-6	3 szt.
Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-7/1	1 szt.
Żerdź wirowana	E13,5/10	1 szt.
Ograniczniki przepięć	POLIM D 18N	3 szt.
Połączenie uziemienia	Bednarka 25x4, zacisk probierczy	1 kpl.
Uziom	TP 5x25	1 szt.



Przewód połączeniowy	BLX-T 50mm <sup>2</sup>	30m
Zestaw napędu	NRV u - 12 W IIIh	1kpl
Rozłącznik napowietrzny	RUN III-24/4	1szt
Przekładka mosiężna	60x20x1	Wg potrzeb
Łącznik jednowidlasty	h=450	3szt
Łańcuch odciągowy	ŁOi/2 z izolatorami SDI 90.150	3kpl
Poprzecznik krańcowy	PK-5a	1szt
Konstrukcja nośna przekładników	ZPUE Włoszczowa	1kpl
Połączenie uziemienia	Zacisk uziemiający śrubowy, śruba z nakrętką i podkładką okrągłą i sprężystą M10x25, taśma stalowa COT20x7 z klamerką, płaskownik stalowy ocynkowany 25x4	1kpl
Uziom	Zgodnie z projektem	1kpl
Ustój słupa	UP17 (t=2,4m, hp=10,90m)	1kpl
Szafa pomiarowa	SP-1 - uchwyty na słup wirowany	1kpl
Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1/1	1szt
Objemka	OB-8	2szt
Połączenie uziemienia	Bednarka 25x4, zacisk probierczy	1kpl
Uziom	TP 5x25	1szt
Końcówka kablowa	KA 120/12	3szt
Końcówka kablowa	KA 50/12	3szt
Kabel	3 x XRUHAKXs 1 x 70/25mm <sup>2</sup>	485m
Klamerka	COT36	Wg potrzeb
Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	Wg potrzeb
Uchwyt dystansowy	SO-75.100P	Wg potrzeb
Ramka do mocowania kabla	RK-3	Wg potrzeb
Rura ochronna Arota BE160	fi160	3m
Rura ochronna Arota SRS160	fi160	6m
Głowice napowietrzne	Raychem POLT-24D/1XO	3szt

Połączenie uziemienia	Zacisk uziemiający śrubowy, śruba z nakrętką i podkładką okrągłą i sprężystą M10x25, taśma stalowa COT20x7 z klamerką, płaskownik stalowy ocynkowany 25x4	1kpl
Uziom	Zgodnie z projektem	1kpl

**c) Zestawienie montażowe dla stacji STNK14-20/250/II3 SUW Lubaszowa TRTK9195**

Nazwa	Typ	Ilość /szt./mb./kpl.
<b>Montaż wg rozwiązania katalogowego firmy ZPUE Włoszczowa</b>		
Rozdzielnia nN	RS-W 4/5 Al wym. 1297x800x525mm, NH-3 630A 1 szt, NH-2 400A 5szt	1kpl
Kanał kablowy	415x150x1175mm	1szt
Stacja trafo	Żerdź E10,5/15, kompletne konstrukcje metalowe pod montaż osprzętu	1kpl
Uziemienie	Bednarka 40x0,5	1kpl
Podstawy bezpiecznikowe SN	PBNW-24	3szt
Wkładka bezpiecznikowa SN	EMPA/FMPA-24 20A	3szt
Ogranicznik przepięć SN	POLIM D 18N	3szt
Ogranicznik przepięć nN	BOP-R 0,66/5kA	3szt
Ośłona przed ptakami	SP 36.3	3 szt
Ośłona przed ptakami	SP 38.3	3 szt
Klamerka	COT36	Wg potrzeb
Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	Wg potrzeb
Ustój stacji	Kręgi betonowe fi 1500	3szt
Beton	B10	Wg potrzeb

mgr inż. **Mariusz Markowski**  
Uprawnienia budowlane nr PDK/0067/PW0E/09  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych

mgr inż. **Wojciech Bankowicz**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. MAP/0267/POOE/09



## 17. OPIS INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ:

### 12.1. Budowa instalacji fotowoltaicznej:

Projektowana instalacja fotowoltaiczna wchodząca składać się będzie z zespołu paneli fotowoltaicznych połączonych w tzw. stringi. Planuje się zabudowę 356szt paneli fotowoltaicznych o mocy 460kWp każdy co daje sumaryczną moc instalacji równą 163,76kWp. Poszczególne stringi paneli zostaną podłączone do 6 sztuk inwerterów fotowoltaicznych. Panele zamontowane będą na konstrukcjach wsporczych stalowych ocynkowanych ogniowo ustawionych na gruncie na palach stalowych wbijanych w ziemię nachylonych do poziomu terenu pod kątem 25 stopni w orientacji południowej oraz na konstrukcja dostosowanych do pokrycia dachu na budynkach maszynowni oraz biurowca. Do budowy instalacji fotowoltaicznej przewidziano wykorzystanie paneli fotowoltaicznych firmy Lepton LP182\*182-M-60-MH w ilości 356sztuk. Łączenie paneli fotowoltaicznych w stringi należy zrealizować za pomocą kabli solarnych PV1-F 1x4mm<sup>2</sup>, 1,0/1,5 kV. Przewody solarne PV1-F 1x4mm<sup>2</sup>, 1,0/1,5 kV łączące panele z inwerterem należy układać pod panelami fotowoltaicznymi. Przewody należy mocować do konstrukcji wsporczych opaskami odpornymi na promieniowanie UV a w miejscach między rzędami należy przewody łączące panele zabezpieczyć, układając w rurach osłonowych odpornych na promieniowanie UV.

Do odbioru energii elektrycznej wytworzonej przez panele fotowoltaiczne i jej transformacji do instalacji wewnętrznej zakładu zaprojektowano 6 sztuk inwerterów o mocy 50kW – 2sztuki, 20kW – 1sztuka, 15kW – 3sztuki mocy 25kW każdy. Zaprojektowano trójfazowe inwertery produkcji Sofar Solar typu 50 KTLX-G3, 20 KTLX-G3, 15 KTLX-G3. Inwertery nie mają możliwości pracy wyspowej. Po zaniku napięcia po stronie systemu elektroenergetycznego inwerter automatycznie się wyłącza. Jego załączenie nastąpi automatycznie po załączeniu napięcia od strony sieci SN i osiągnięciu odpowiednich parametrów natężenia oświetlenia światłem słonecznym. Inwertery z rozdzielnią 0,4kV RGPV w pomieszczeniu rozdzielni w budynku biurowca należy łączyć przy pomocy kabli typu YKXS. Kable należy poza budynkami układać w rowach kablowych. Głębokość ułożenia kabla w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli winna wynosić około 80 cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przed wprowadzeniem do budynku oraz przy inwerterach należy pozostawić zapasy kabli wielkości około 1-1,5m. Promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od podanego przez producenta kabla. Kabel należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony linią falistą kabel należy

zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu 25÷35 cm i przykryć folią koloru niebieskiego o grubości folii co najmniej 0,3 mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m, oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach i wejściach do osłon otaczających.

Na oznacznikach należy umieścić napisy zawierające:

- Typ kabla,
- Trasa od do,
- Rok ułożenia kabla,
- Właściciel kabla.

Okablowanie należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Kable przy przejściu z gruntu powyżej jego powierzchni należy chronić rurą sztywną odporną na UV na długości 1 m (0,5 m w gruncie, 0,5 m powyżej gruntu). Po zasypaniu wykopów należy przeprowadzić prace zagęszczenia gruntu, które będą zapobiegać jego osiadaniu w przyszłości. Na konstrukcjach budynków należy prowadzić kable w korytach metalowych.

#### ***12.2. Charakterystyczne parametry paneli fotowoltaicznych:***

Charakterystyczne parametry mechaniczne i elektryczne projektowanych do zainstalowania paneli fotowoltaicznych znajdują się w karcie katalogowej dołączonej do projektu.

#### ***12.3. Charakterystyczne parametry inwerterów fotowoltaicznych:***

Charakterystyczne parametry mechaniczne i elektryczne projektowanych do zainstalowania inwerterów znajdują się w karcie katalogowej inwerterów dołączonej do projektu.

#### ***12.4. Zabezpieczenie przed pracą wyspową:***

Projektowane inwertery posiadają zabezpieczenie przed pracą wyspową. Zabezpieczenie to realizowane jest w dwojaki sposób jako pasywne i aktywne. Falowniki Sofar Solar podstawowo wyposażone są w zabezpieczenie pasywne. Zabezpieczenie pasywne polega na tym że napięcie inwertera pracującego w układzie wyspowym (po zaniku zasilania) będzie niezgodne z normalnymi parametrami sieci, falowniki mierzą te parametry i w przypadku przekroczenia nastaw wyłączają pracę i rozłączają się od sieci (metoda wektorowa polegająca na detekcji przesunięcia fazowego sinusoidy napięcia względem stanu poprzedniego).



### **12.5. Układ automatycznej synchronizacji:**

Projektowane inwertery posiadają układy automatycznej synchronizacji fazowej z siecią z którą współpracują. Synchronizacja z siecią następuje poprzez układ synchronizacji który kontroluje cyklicznie parametry sieci i w przypadku ich wartości zgodnych z nastawami wprowadzonymi do falownika (zgodnie z nastawami zabezpieczeń) przeprowadza automatyczną synchronizację falownika z siecią. Równocześnie każde pozbawienie napięcia danego falownika (wyłączenie urządzeń zasilających po stronie SN czy nN) powoduje jego automatyczne wyłączenie. Cykliczna kontrola parametrów sieci pozwala na reakcję falownika na zmiany jej parametrów z czasem około 50ms.

Ponadto w zabezpieczeniu dodatkowym realizowanym w przekaźniku BEL\_plus OZE należy ustawić opóźnienie załączenia wyłącznika 0,4kV w rozdzielni RGPV realizowane po powrocie napięcia zasilającego po wcześniejszym zaniku od strony sieci TD S.A. z czasem nie mniejszym niż 180s.

### **12.6. Regulacja mocy czynnej:**

Projektowane inwertery posiadają możliwość regulacji mocy czynnej. Sposób regulacji opisany został w dalszej części projektu w punkcie dotyczącym telemechaniki.

### **12.7. Zgodność z normą NC RFG:**

Projektowane inwertery posiadają również certyfikat zgodności z normą NC RfG. Certyfikat zgodności znajduje się w załącznikach do projektu.

### **12.8. Nastawy zabezpieczeń firmowych inwerterów:**

Nastawy zabezpieczeń firmowych inwerterów znajdują się w notatce służbowej stanowiącej załącznik do projektu.

### **12.9. Okablowanie strony DC instalacji:**

Do łączenia paneli fotowoltaicznych pomiędzy sobą należy wykorzystywać ich przewody firmowe wyprowadzone ze złącz poszczególnych paneli. Do łączenia łańcuchów paneli fotowoltaicznych z inwerterami należy stosować kabel solarny 4mm<sup>2</sup> jednożyłowy do instalacji fotowoltaicznych z żyłą wielodrutową ocynowaną miękką, w izolacji i powłoce z sieciowanego tworzywa bezhalogenowego spełniający wymagania norm PN-EN 50618 oraz PN-EN 60228, a także posiadający wysoką klasę reakcji na ogień, nadający się do stosowania wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków.

Minimalne podstawowe parametry kabla:

Nominalne znamionowe: 0,6 / 1kV AC

Napięcie pracy: 1,5kV DC, zgodnie z EN 50618

Elastyczna żyła wykonana z ocynowanych miedzianych drutów miękkich, klasa 5 wg PN-EN 60228, DIN VDE 0295

Niska emisyjność oraz toksyczność dymów (LSOH)

Temperatura pracy: od -40°C do +90°C (+120°C/20.000h)

Reakcja na ogień: klasa Dca (PN-EN 13501-6:2019)

Rezystancja izolacji: 1000 MΩ/km

Napięcie probiercze badania 50Hz: 4000V

Kable prowadzić po możliwie najkrótszej trasie w sposób opisany w pkt. 5.1.

#### **12.10. Okablowanie strony AC instalacji:**

Połączenie falowników z rozdzielnią RGPV należy zrealizować z wykorzystaniem kabli wielożyłowych typu YKXS. Przekroje oraz izolację poszczególnych kabli dobrano w odniesieniu do obciążenia długotrwałego, spadków napięcia, warunków zwarciovych oraz warunków pracy. Dobrane kable pokazane są w części rysunkowej projektu.

#### **12.11. Ochrona przeciwporażeniowa:**

Po stronie AC instalacja PV od rozdzielni 0,4kV RGPV pracować będzie w układzie TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią obudowy urządzeń, izolacja fabryczna oraz ograniczenia dostępu osobom nieuprawnionym. Ochrona przy dotyku pośrednim zrealizowana jest poprzez samoczynne dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania przy zastosowaniu wkładek bezpiecznikowych zainstalowanych w rozłącznikach w rozdzielni RGPV. Stoły paneli fotowoltaicznych, konstrukcje dachowe oraz obudowy inwerterów należy objąć systemem połączeń wyrównawczych połączonych wspólną instalacją uziemiającą. W obrębie stacji transformatorowej SUW Lubaszowa TRTK9195 ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana jest w postaci uziemienia ochronnego.

Po stronie DC panele fotowoltaiczne instalacji PV są wykonane w II klasie ochronności izolacji a kable DC mają podwójną izolację. Po stronie DC należy stosować zabezpieczenia zwarciovowe. Zabezpieczenia te jednak nie zapewniają samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku każdego uszkodzenia, ze względu na zależność prądu zwarciovego paneli od nasłonecznienia, dlatego podstawowo zastosowano środek ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu po stronie DC systemu PV jako izolacja podwójna oraz urządzenia w II klasie ochronności.



#### **12.12. Ochrona przepięciowa i uziemienia:**

Przed przepięciami po stronie AC i DC inwertery chronione są zintegrowanymi ogranicznikami przepięć klasy TYP II. Po stronie AC w rozdzielni 0,4kV RGPV zabudowany jest ogranicznik przepięć T1+T2 (B+C). Dodatkowo dla zapewnienia ochrony instalacji PV przed przepięciami należy wykonać połączenia wyrównawcze metalowych elementów konstrukcji wsporczych modułów PV z instalacją uziemiającą. Należy wykonać uziemienie konstrukcji wsporczych paneli o wartości nie większej jak  $10\Omega$ . Płaskownik FeZn 30x4mm należy układać wzdłuż linii kablowych, następnie podłączyć do niego konstrukcje wsporcze modułów. Dodatkowo poszczególne stoły konstrukcji wsporczych na ziemi oraz na dachu należy łączyć między sobą kablem typu YKY 1x16mm<sup>2</sup> poprzez połączenia skręcane, smarowane. Połączenia do ziemi wykonać poprzez złącza kontrolne, umożliwiające pomiar rezystancji uziemienia. Z uziemieniem połączyć należy również obudowy inwerterów.

#### **12.13. Ochrona przeciwpożarowa:**

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na gruncie należy zastosować następujące zabezpieczenia p.poż. oraz praktyki służące bezpieczeństwu pożarowemu:

Strona AC instalacji fotowoltaicznej:

- informacja umieszczona przy wyłączniku głównym wyłączniku p.poż. obiektu o istniejącej i zabezpieczonej przeciwpożarowo instalacji fotowoltaicznej.

Strona DC instalacji fotowoltaicznej:

- moduły PV trudno zapalne o klasie reakcji na ogień przynajmniej C-s2, d1,
- kable DC o podwójnej izolacji wg PN-HD-60364-7-712,
- falowniki z układem kontroli stanu izolacji RCMU (moduł monitorowania prądu różnicowego po stronie DC),
- optymalizatory mocy dołączone do paneli fotowoltaicznych.

#### **12.14. Telemechanika:**

Zgodnie z wymaganiami IRiESD, warunków przyłączenia oraz notatki służbowej instalacja fotowoltaiczna powinna być wyposażona w układ dodatkowych zabezpieczeń oraz realizować funkcje sterownicze regulacji mocy czynnej, zaprzestania generacji mocy czynnej, pomiarowe oraz sygnalizacyjne z transmisją danych do systemu dyspozytorskiego SCADA w Wydziale Ruchu Tarnów. Szczegółowe zestawienia realizowanych nastaw zabezpieczeń, sterowań, sygnalizacji i pomiarów znajdują się w notatce służbowej stanowiącej załącznik do projektu. W celu realizacji powyższych zadań farmę należy wyposażać w zestaw urządzeń telemechaniki

składające się ze sterownika polowego BEL\_plus OZE realizującego funkcje sterownicze i zabezpieczeniowe. W sterowniku należy zaimplementować komplet funkcji zabezpieczeniowych uzgodnionych w notatce służbowej. SPV RM jest uniwersalnym sterownikiem farmy fotowoltaicznej. Urządzenie pełni rolę sterownika telemechaniki, koncentratora danych, modułu komunikacyjnego oraz regulatora parametrów pracy obiektu. Nadrzędną rolą sterownika SPV RM jest umożliwienie kontroli parametrów pracy źródła wytwórczego poprzez bezpośrednie połączenie z dataloggerami, automatyką zabezpieczeniową itp. SPV RM zapewnia łączność między urządzeniami obiektowymi i systemem nadzoru. Wbudowany w urządzenie modem, kanał Ethernet oraz duży wybór standardów fizycznych łączy i protokołów pozwala na realizację łączności dla obiektu wyposażonego w znaczną ilość urządzeń. Sterownik pełni rolę koncentratora danych – zbiera i gromadzi we własnej bazie danych informacje z podrzędnych urządzeń obiektowych, modułów wejść/wyjść, a następnie udostępnia je urządzeniom nadrzędnym np. serwerom centrum dyspozytorskiego. Pośrednictwo bazy danych pozwala na selekcję danych przekazywanych do jednostki nadrzędnej, co umożliwia zmniejszenie obciążenia kanałów łączności. Dodatkowo dzięki zaimplementowaniu standardowych protokołów komunikacyjnych używanych w energetyce SPV RM pełni rolę konwertera protokołów agregując informacje z różnych urządzeń w różnych protokołach komunikacyjnych. Komunikacja z systemem Scada w Wydziale Ruchu Tarnów odbywać będzie się w protokole DNP 3.0.

Ponadto sterownik SPV RM może realizować funkcje związane z kontrolą parametrów pracy farm fotowoltaicznych takie jak:

- ograniczenie generowanej mocy czynnej (P) zgodnie z nastawą otrzymaną z systemu Scada
- utrzymanie zadanego współczynnika mocy ( $\cos\phi$ ) z kontrolą granicznego współczynnika mocy
- utrzymanie zadanej mocy biernej z kontrolą nastawionego minimalnego współczynnika mocy i nastawionej maksymalnej mocy biernej (Q),
- autonomiczny regulator mocy biernej na podstawie charakterystyki Q(U) z kontrolą minimalnego współczynnika mocy.

Dla projektowanego modułu typu A realizowana będzie funkcja ograniczenia generowanej mocy czynnej (P) zgodnie z nastawą otrzymaną z systemu Scada. Sterownik umożliwia również szybkie włączenie i wyłączenie generacji. Służą do tego polecenia z systemu Scada: „załączenie inwerterów” i „wyłączenie inwerterów”.

Sterownik SPV RM w zakresie regulacji powyższych parametrów może współpracować z dataloggerami m.in.: Huawei, SmartLogger3000, SunGrow, Meteocontrol BlueLog, SolarLog,



Site Power Controller Solar Edge oraz z innymi urządzeniami typu smartlogger wyposażonymi w mechanizmy zarządzania parametrami pracy falowników zainstalowanych na obiekcie. W celu realizacji funkcji regulacyjnych w falownikach należy zastosować logger firmy Advant typu PV SUPERNODE współpracujący z inwerterami firmy Sofar Solar.

**Sposób regulacji mocy czynnej będzie polegał na:**

- a) Dyspozytor systemu dyspozytorskiego w systemie Scada wybiera polecenie „Zadana wartość mocy czynnej – Wartość”,
- b) wprowadza zdaną wartość oczekiwanej generacji mocy czynnej przez falowniki,
- c) system Scada zwraca zapytanie o potwierdzenie realizacji wybranej operacji,
- d) dyspozytor potwierdza polecenie automatycznie powodując wysłanie polecenia regulacji do systemu sterownia elektrowni fotowoltaicznej,
- e) system sterowania elektrowni fotowoltaicznej zwraca do systemu informację o wykonanym sterowaniu.

Wartość zadanej generowanej mocy czynnej wizualizowana jest w pomiarze „Zadana wartość mocy czynnej”, wartość generowanej mocy czynnej wizualizowana jest w pomiarze „Moc czynna P”.

**Uzgodnione nastawy zabezpieczeń, uzgodniona lista pomiarów i uzgodniona lista sterowań i sygnalizacji znajdują się w notatce służbowej stanowiącej załącznik do projektu.**

**12.15. Zasilanie gwarantowane układów telemechaniki i zabezpieczeń:**

Zasilanie układów zabezpieczeń oraz telemechaniki dla farmy fotowoltaicznej należy zrealizować napięciem 24V DC. W tym celu w rozdzielni RGPV zabudować zasilacz z baterią akumulatorów o pojemności 18Ah. W rozdzielni projektuję zabudowę modułu pracy buforowej MPB-24-5 MW POWER o napięciu zasilania 24V DC i prądzie wyjściowym maksymalnym 20A współpracujący z dwoma bateriami każda 12V 18Ah. Siłownię należy zasilić napięciem jednofazowym.

**18.UWAGI KOŃCOWE:**

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz standardami technicznymi TAURON Dystrybucja S.A. Wszystkie urządzenia składowe instalacji

fotowoltaicznej muszą posiadać certyfikaty (CE) oraz dokumenty potwierdzające parametry urządzeń a inwertery dodatkowo certyfikaty zgodności z rozporządzeniem NC RfG.

Po wybudowaniu urządzeń należy wykonać pomiary:

- Sprawdzenie polaryzacji
- Pomiar ciągłości przewodów
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów strony AC i DC
- Pomiar rezystancji uziemień
- Pomiar impedancji pętli zwarcia i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- Pomiar napięć i prądów łańcuchów modułów

Z powyższych pomiarów należy sporządzić protokoły.

Następnie nowo wybudowane urządzenia należy zgłosić do Tauron Dystrybucja S.A. celem dokonania odbioru technicznego.

**Uwaga!**

Istniejący WLZ ze stacji Lubaszowa 2 TRTS823 należy przełączyć na zasilanie z nowo wybudowanej stacji transformatorowej SUW Lubaszowa TRTK9195. Inwestor po wybudowaniu i uruchomieniu przyłącza 15/0,4kV przed przełączeniem zasilania budynków SUW Lubaszowa na nowo wybudowane przyłącze wypowie dotychczasowe umowy związane z dostarczaniem energii elektrycznej do budynków firmy na napięciu 0,4kV. Odlączenie budynków od sieci 0,4kV oraz demontaż istniejącego układu pomiarowego w zakresie swojej własności wykona Tauron Dystrybucja S.A.

Z uwagi na lokalizację projektowanego na napięciu 15kV układu pomiarowego przy miejscu dostarczania energii nie będą naliczane doliczenia z tytułu strat energii przesyłanej nowym przyłączem.

mgr inż. Mariusz Markowski  
Uprawnienia budowlane nr PDK/0092/WOZ/09  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w szczególności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych

mgr inż. WOJCIECH BANKOWICZ  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. MAP/0267/POOE/09



## 19.OBLICZENIA TECHNICZNE:

### 1. Obliczenia wymaganej rezystancji uziemień

- Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej dla słupa nr SŁ2 – taką samą wartość należy przyjąć dla istniejącego uziemienia przy słupie SŁ1 własności Tauron (zaleca się kontrolę i ewentualną poprawę przez Tauron podczas realizacji zabudowy rozłącznika).

Do obliczeń przyjęto dane zgodnie z warunkami przyłączenia. Słupy wyposażone w aparaturę łączeniową wymagają wykonania uziemienia. Słup znajduje się na terenie użytkowanym rolniczo. Jeżeli aparatura łączeniowa jest zainstalowana na słupie przewodzącym to powinna być uziemiona a wartość tego uziemienia nie powinna być większa od wartości obliczonej ze wzoru:

$$R_E \leq \frac{2U_D(t_F)}{I_E} = \frac{2 \cdot 165}{100} = 3,30\Omega$$

$U_D$  – maksymalne dopuszczalne napięcie dotykowe spodziewane, zależne od czasu trwania zwarcia  $t_F$  oraz od rezystancji dodatkowej  $R_a$  (obuwie) [V]

$I_E$  – wartość prądu zwarcia doziemnego 100 [A]

$t_F$  – czas trwania zwarcia doziemnego 0,6 [s]

- Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej dla stacji transformatorowej

W związku z tym, że zgodnie ze standardami TD S.A. decyzję co do tego, czy dana stacja będzie znajdować się na terenie ZIU podejmują osoba odpowiedzialna za warunki przyłączenia lub wytyczne a w warunkach przyłączenia nie zostało to określone należy przyjąć że stacja transformatorowa znajduje się poza obszarem ZIU.

Do obliczeń przyjęto dane parametrów zwarciovych uzyskane na etapie projektowania zgodnie z wytycznymi określonymi w warunkach przyłączenia. Sieć zasilająca SN pracuje z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.

Kryteria skuteczności ochrony przy dotyku pośrednim uznaje się za spełnione, gdy:

- napięcie uziomowe  $U_E$  wyznaczone na drodze obliczeń lub pomiarów nie przekracza podwójnej wartości  $U_{Tp}$  ( $2U_{Tp}$ ) podanych w normie PN-E-05115:2002 i w tabeli 3 wytycznych:

$$R_E \leq \frac{2U_{Tp}}{I_E} = \frac{2 \cdot 175}{100} = 3,50\Omega$$

$U_{Tp}$  – największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego [V]

$I_E$  – wartość prądu zwarcia doziemnego 100 [A]

$t_F$  – czas trwania zwarcia doziemnego 0,6 [s]

- Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej w instalacji nN przy doziemieniu po stronie SN stacji transformatorowej (warunek ze względu na wspólne uziemienie stacji SN/nN i instalacji nN)

Instalacja nN pracuje w układzie TN. Na stacji istnieje wykonane wspólne uziemienie stacji i instalacji nN. Dla spełnienia warunku skuteczności ochrony przeciwporażeniowej ze względu na potencjały wynoszone do instalacji nN przy zwarcia po stronie SN wymagane jest aby wypadkowa rezystancja uziemienia  $R_B$  instalacji niskiego napięcia nie przekraczała wartości obliczonej ze wzoru:

$$R_B \leq \frac{U_F}{r_E \cdot I_E} = \frac{170}{1,0 \cdot 100} = 1,7\Omega$$

$R_B$  – wypadkowa rezystancja uziemienia wszystkich połączonych równolegle uziołów (wypadkowa rezystancja wspólnego uziemienia ochronno-roboczego w stacji oraz uziemień przewodów PEN (PE) we wszystkich punktach instalacji nN tworzących wspólną sieć),

$U_F$  – napięcie zakłócenia dla czasu  $t_F$  przepływu prądu jednofazowego zwarcia doziemnego  $I_E$ ,

$r_E$  – współczynnik redukcyjny – dla linii kablowej przyjmujemy 0,6, dla napowietrznej 1

$I_E$  – wartość prądu zwarcia doziemnego 100 [A]

Wniosek:

Rezystancja uziemienia słupa z rozłącznikiem i bramką pomiarową nie powinna być większa jak **3,30Ω**.

Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej nie powinna być większa jak **3,50Ω**.

Rezystancja wypadkowa układu uziołowego stacji SN/nN i instalacji nN nie powinna być większa jak **1,70Ω**.

## 2. Obliczenia zwarcia:

Z warunków technicznych początkowy prąd zwarcia wielofazowego w miejscu dostarczania energii po stronie 15kV

$$I_p = 4,5kA$$

Obliczenie zastępczego prądu zwarcia 1 sek.

$$I_{th1s} = I_p \sqrt{m + n} = 4,5 \sqrt{0,04 + 1} = 4,59kA$$

Obliczenie udarowego prądu zwarcia  $I_u$



$$I_u = k_u \times \sqrt{2} \times I_p = 1,8 \times 1,41 \times 4,5 = 11,42 \text{ kA}$$

Zabudowane istniejące na obiekcie urządzenia 15kV powinny posiadać wytrzymałość zwarciovą spełniającą powyższe wymagania.

**3. Obliczenia prądu obciążenia szczytowego na napięciu 15 kV dokonano dla mocy wynoszącej 164,00 kW:**

Dane:

$$\begin{aligned} P_{\max} & 164 \text{ kW} \\ U_N & 15 \text{ kV} \\ \cos \Phi & 0,93 \text{ (wymagany dla poboru)} \end{aligned}$$

Obliczenia:

$$I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} \quad [\text{A}]$$

$$I_{\max} = \frac{164}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93} = 6,78 \text{ A}$$

**4. Dobór przekładników prądowych**

Należy zastosować przekładniki prądowe o prądzie pierwotnym  $I_n = 10 \text{ A}$ .

Warunek prawidłowego doboru przekładników

$$0,2 \cdot I_n < I_{\max} < 1,2 \cdot I_n$$

$$2 \text{ A} < 6,78 \text{ A} < 12 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

Obliczenia:

*Dobór przekładników prądowych ze względu na obciążenie obwodów wtórnych przy obciążeniu znamionowym*

Obciążenie obwodu wtórnego

$$\text{Warunek: } 25\% S_{2N} \leq S \leq S_{2N}$$

**Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej:**

Pobór mocy na fazę w obwodzie prądowym licznika

Licznik ZMD 405CT  
 $S_L = 0,125 \text{ [VA]}$

Strata mocy na zaciskach:

$$R_Z = 0,05 \Omega$$
$$S_Z = I_{N2}^2 \cdot R_Z = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25 \text{ VA}$$

Straty mocy w przewodach:

$$l = 6 \text{ m}$$
$$s = 2,5 \text{ mm}^2$$
$$\gamma = 55 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$$
$$I = 5 \text{ A}$$

$$S_p = I^2 \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot s}$$

$$S_p = 5^2 \frac{2 \cdot 6}{55 \cdot 2,5} = 2,18 \text{ VA}$$

Obciążenie strony wtórnej przekładników prądowych:

$$S_{obl} = S_L + S_Z + S_p = 0,125 + 1,25 + 2,18 = 3,56 \text{ VA}$$

Warunek zachowania klasy:

$$\text{Warunek : } 0,25 S_{2N} \leq S_{obl} \leq S_{2N}$$

$$1,25 \leq 3,56 \leq 5 \text{ [VA]} \text{ --warunek spełniony}$$

**Dobrano następujące typy przekładników prądowych:**

Typ przekładnika	CTSO 17
Przekładnia	10/5 A
Klasa	0,2s FS5
Moc znamionowa	5 VA
$I_{th}$	5 kA
$I_{dyn}$	12,5 kA
Obwody wtórne	przewody Cu
Długość	6 mb

*Na podstawie powyższych obliczeń dobrane przekładniki prądowe spełniają kryteria dla pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej w klasie 0,2s*



### 5. Dobór przekładników napięciowych

**Dobrano następujące typy przekładników napięciowych.**

Dane:

Typ	VTO 17
Przekładnia	$15/\sqrt{3} // 0,1/\sqrt{3} \text{ V}$
Klasa	0,2
Moc znamionowa	0-10 5 VA
Obwody wtórne	przewody Cu
Długość	6 mb

*Sprawdzenie przekładników napięciowych ze względu na obciążenie obwodów wtórnych*

Obliczenia:

Pobór mocy na fazę w obwodzie napięciowym licznika:

Licznik ZMD 405CT	1,8 [VA]
Moduł komunikacyjny max	0,4 [VA]

$$S_{obl} = 1,8 + 0,4 = 2,2 \text{ VA}$$

Obciążenie obwodu wtórnego:

$$\text{Warunek: } S_{obl} \leq S_{2N}$$

$$2,2 \leq 10 \text{ [VA]} - \text{warunek spełniony}$$

*Dobre przekładniki napięciowe spełniają kryteria dla pomiaru rozliczeniowego energii w klasie dokładności 0,2.*

**Sprawdzenie minimalnego przekroju przewodów.**

(obliczenia przeprowadzono dla pomiaru klasy 0,2)

$$U_n = 100 / \sqrt{3} = 57,8 \text{ V}$$

$$\Delta U_{\%} = 0,2\%$$

$$\Delta U = 0,12 \text{ V}$$

$$R_z = 0,025 \Omega$$

Dla przekładników klasy 0,2 pracujących w układzie gwiazdy minimalny przekrój przewodów strony wtórnej wynosi:

$$s \geq \frac{2l \cdot \sum S_{ap}}{(\Delta U \cdot U_n - R_z \cdot \sum S_{ap}) \gamma}$$
$$s \geq \frac{2 \cdot 6 \cdot 2,2}{(6,94 - 0,025 \cdot 2,2) \cdot 55} = 0,031$$

Dobrano przekrój przewodów  $1,5 \text{ mm}^2$

## 6. Dobór stanowiska słupowego SŁ2:

Strefa klimatyczna SI

Lg – 3 x BLX-T 50mm<sup>2</sup>, l<sub>1</sub>=7m,

Nps – 65daN (luźne zawieszenie)

hps – 10,9m

Ps – 80daN, obciążenie wiatrem słupa

Pd – 2 x 40daN, obciążenie wiatrem dodatkowego osprzętu

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p = 65 \text{ daN}$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 80 + 80 = 160 \text{ daN}$$

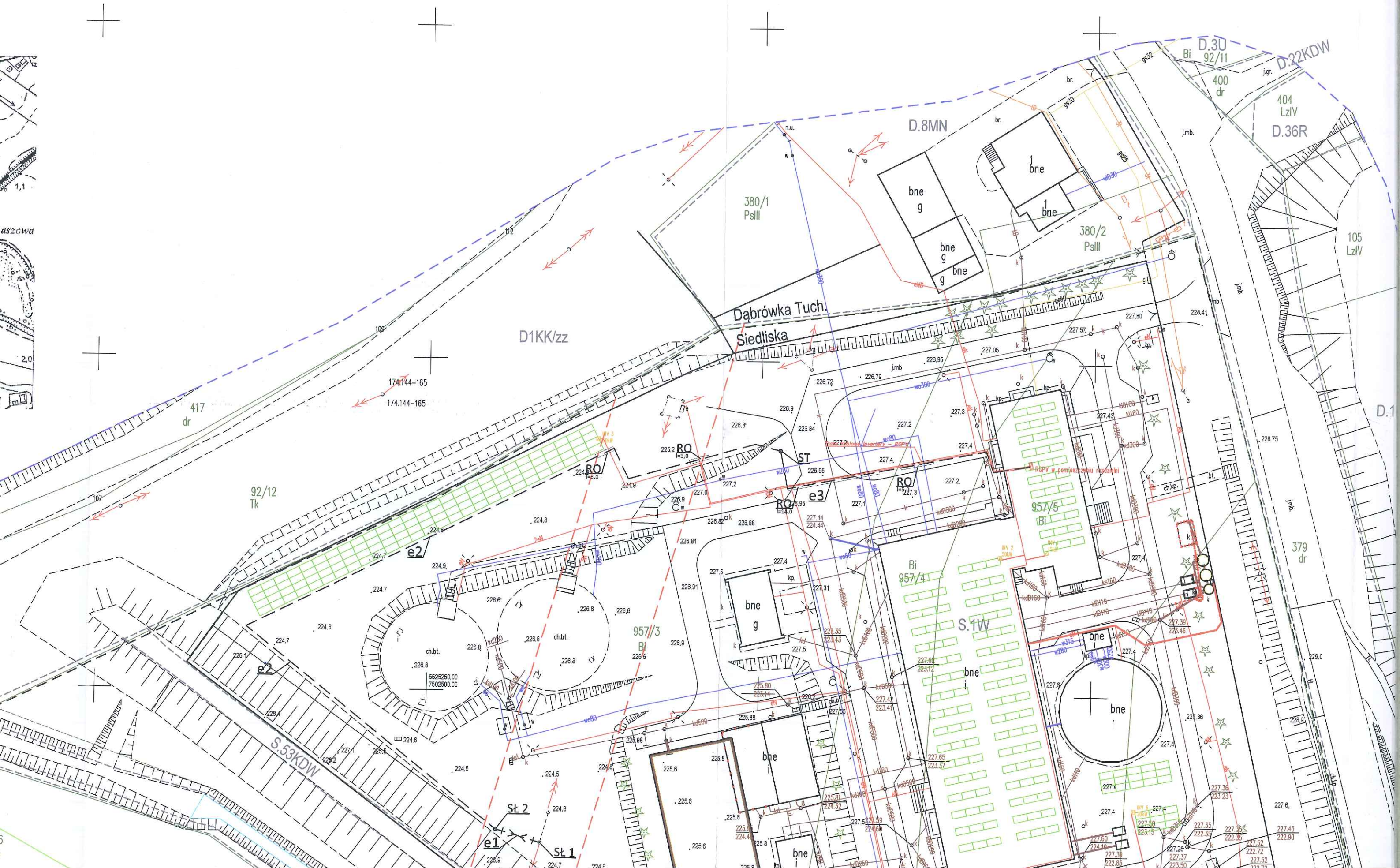
$$P_{uw} = 172,69 \text{ daN}$$

Dobieram słup K1-13,5/10, ustój UP17, t = 2,4m, hp = 10,9m

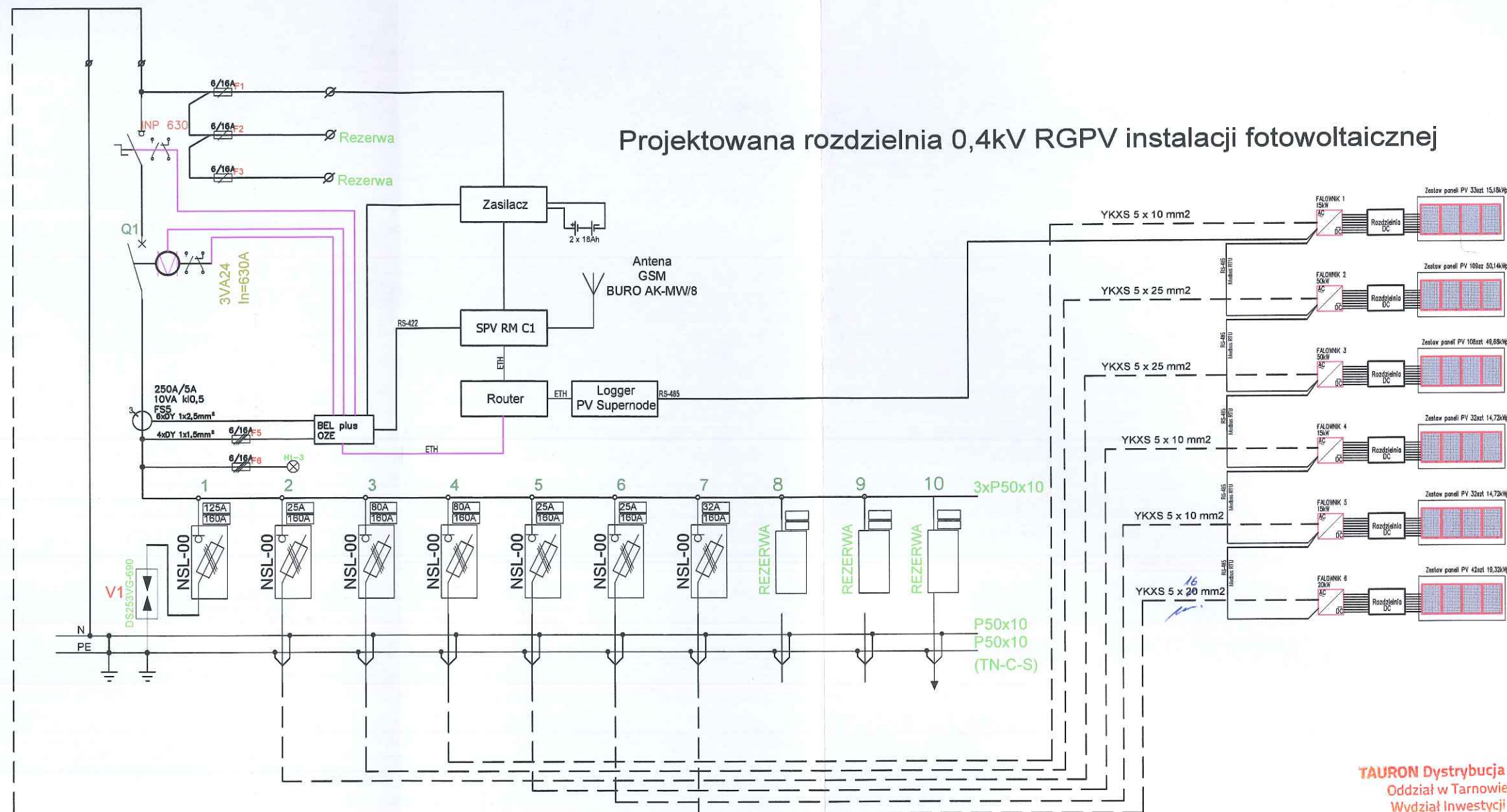
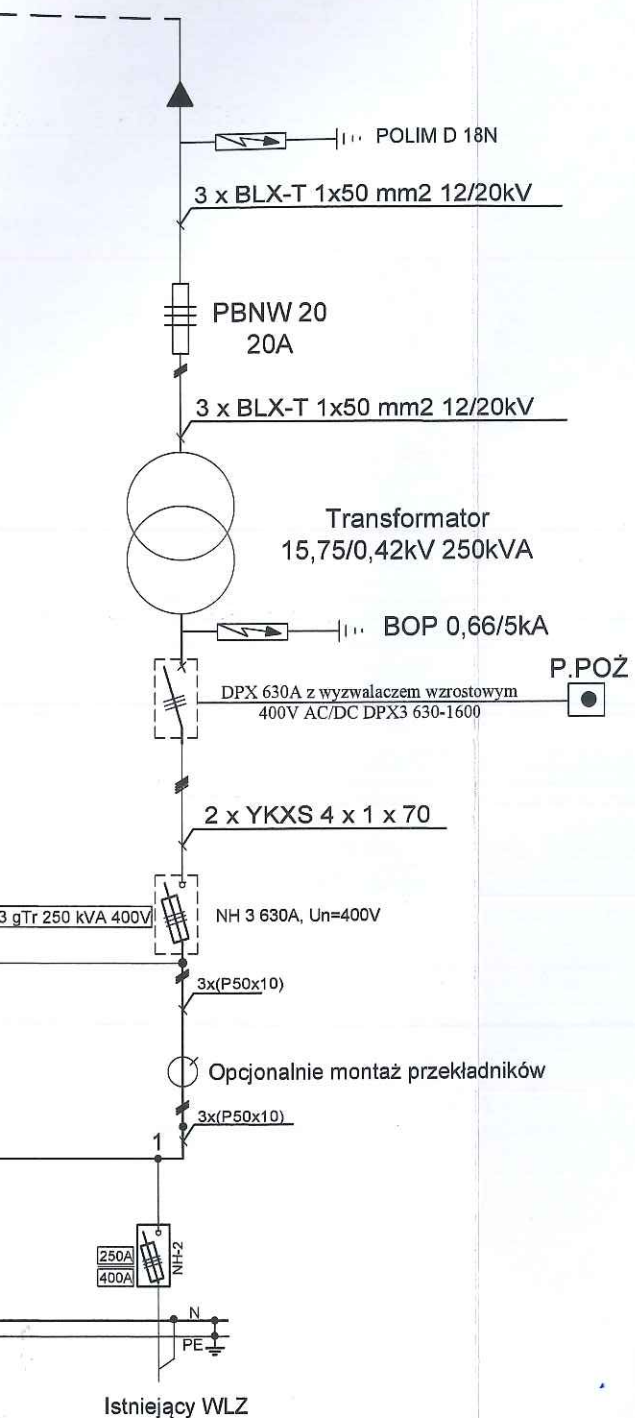
mgr inż. Mariusz Markowski  
Uprawnienia budowlane nr PDK/0097/PWOE/09  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w zakresie instalacyjnej:  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych

mgr inż. WOJCIECH BANKOWICZ  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. MAP/0267/POOE/09









**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

Zastrzegam wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim.  
Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,  
uzupełniony lub odstępiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR

	<b>EL-MAR Usługi Elektryczne</b> Mariusz Markowski Grabiny 118E 39-217 Grabiny	tel. 516 115 204 e-mail: elmar@interia.pl
<b>Temat:</b> Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"		
<b>Inwestor:</b> Spółka Komunalna "Dorzecze Białe" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów		
<b>Lokalizacja:</b> działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów		
<b>Przedmiot rysunku:</b> Schemat ideowy zasilania		
<b>Projektował:</b> mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09		
<b>Sprawił:</b> mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09		
<b>Opracował:</b>		
<b>Skala:</b> -		<b>Data:</b> 30 Październik 2023r.
<b>Nr rysunku:</b> E-02		



**Granica eksploatacji**

**Tauron Dystrybucja S.A.**

**Odbiorca**

RN III 24/4  
ŁTRT2269

3 x BLX-T 1x50 mm<sup>2</sup> 12/20kV l=7m

RUN III 24/4  
ŁTRT9087

Słup SŁ2 Kgo E13,5/10

POLIM D 18N

CTSO 17  
10/5A

Układ pomiarowy

VTO 17

3 x XRUHAKXS 1 x 70 l=138,6m

**Stacja transformatorowa**  
**STNK14-20/250/II3**  
**SUW Lubaszowa TRTK9195**

Gniazdo 230V AC  
Obudowa S6

10/25A  
F5

YKXS 3x2,5mm<sup>2</sup>

NH 3 gTr 250 kVA 400V

NH 3 630A, Un=400V

3x(P50x10)

Opcjonalnie montaż przekładników

3x(P50x10)

5 4 3 2 1

3x(P50x10) Cu  
L1, L2, L3

400A NH2

400A NH2

400A NH2

400A NH2

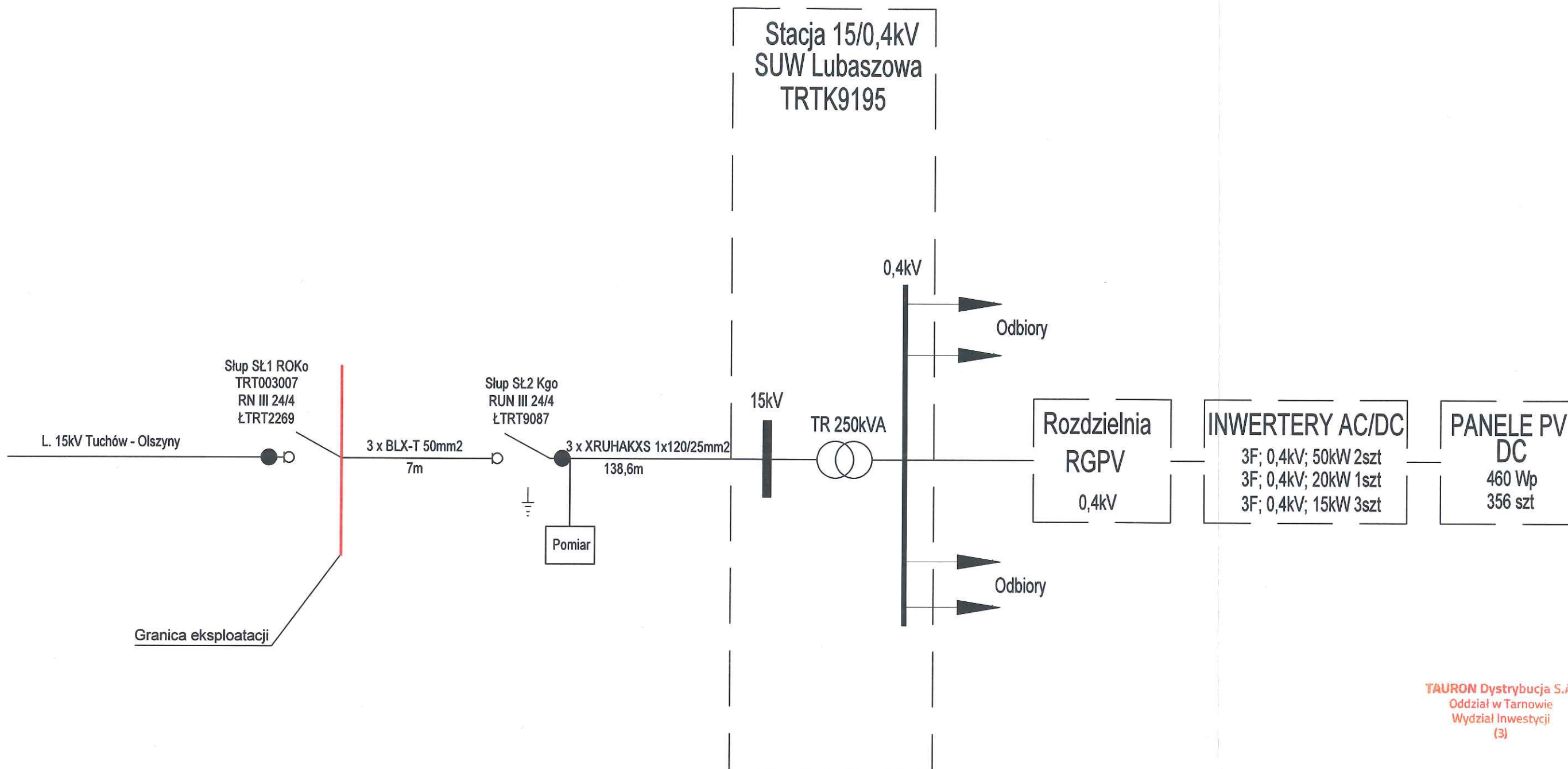
250A NH2  
400A

P50x10  
P50x10

N  
PE


Istniejący WLZ

NA2XY-J 4x240mm<sup>2</sup> 0,6/1kV l=44,8m

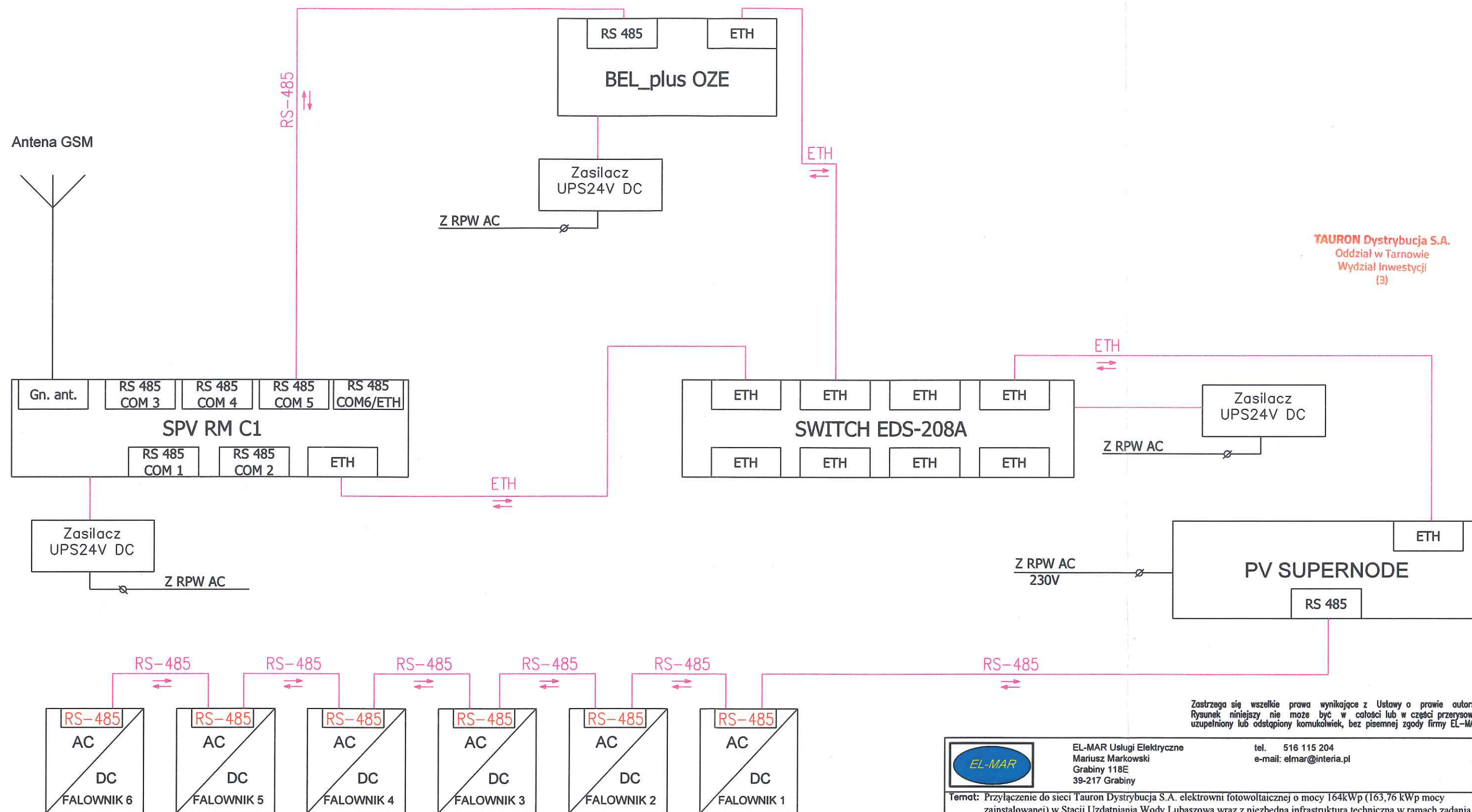


TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim.  
Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,  
uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR


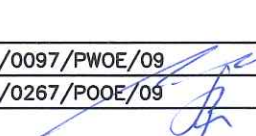
		EL-MAR Usługi Elektryczne Mariusz Markowski Grabiny 118E 39-217 Grabiny	tel. 516 115 204 e-mail: elmar@interia.pl
Temat: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"			
Inwestor: Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów			
Lokalizacja: działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów			Skala: -
Przedmiot rysunku: Schemat wyprowadzenia mocy z instalacji fotowoltaicznej			Data: 30 Październik 2023r.
Projektował:	mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09		
Sprawdził:	mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09		
Opracował:			
			Nr rysunku: E-03





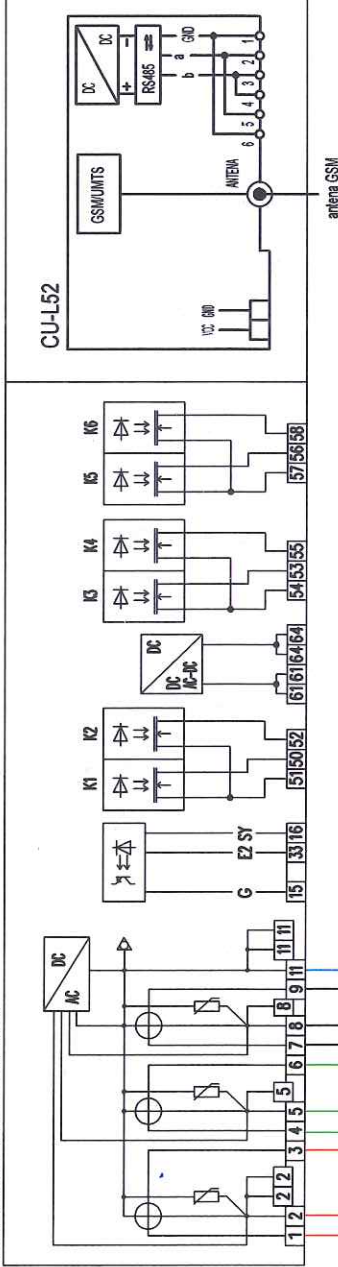
TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim.  
Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,  
uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR

		EL-MAR Usługi Elektryczne Mariusz Markowski Grabiny 118E 39-217 Grabiny	tel. 516 115 204 e-mail: elmar@interia.pl
Temat: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"			
Inwestor: Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów			
Lokalizacja: działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów			Skala: -
Przedmiot rysunku: Schemat układu telemechaniki			Data: 30 Październik 2023r.
Projektował: mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09			
Sprawdził: mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09			
Opracował:			
			Nr rysunku: E-04

# SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO POŚREDNIEGO

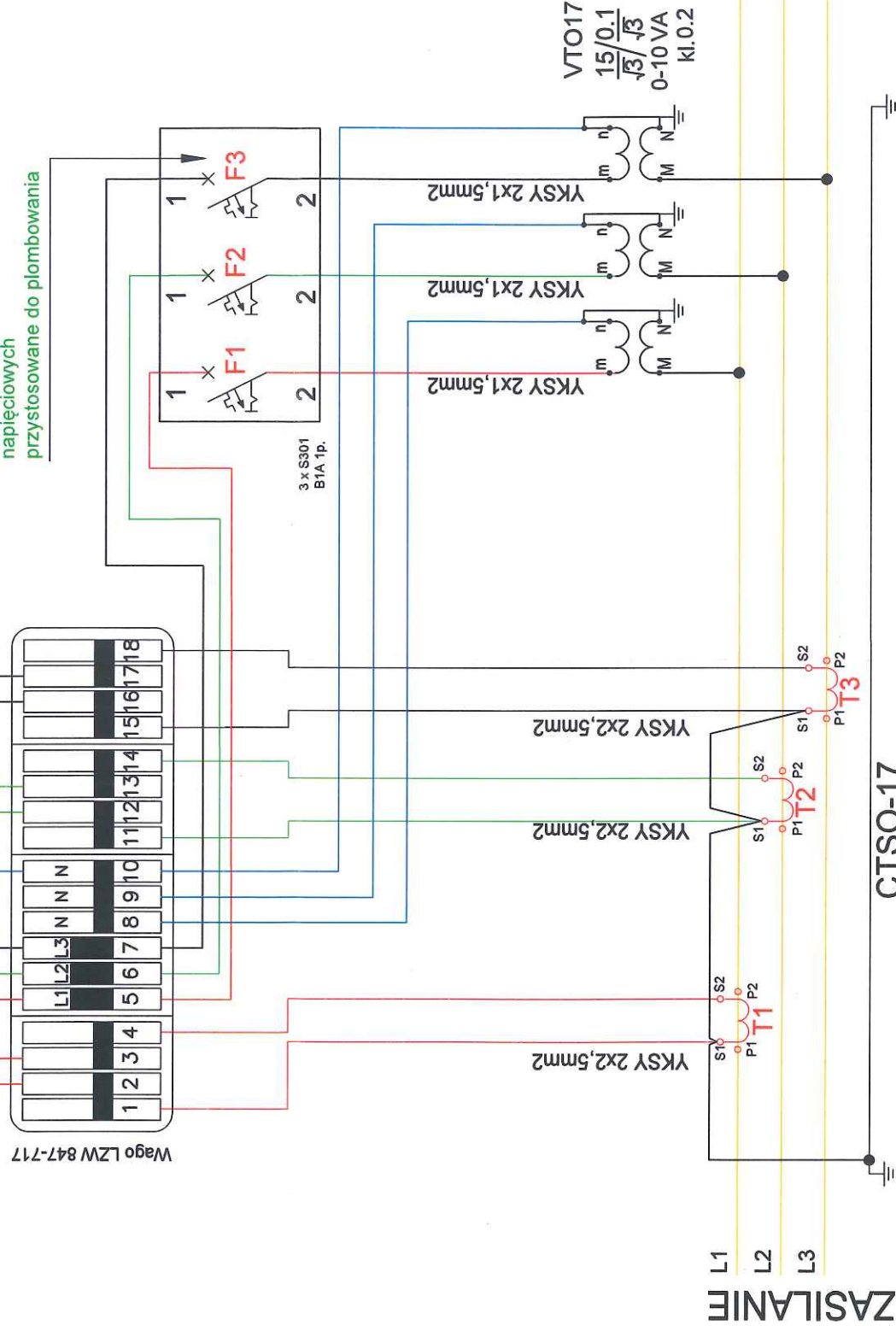
ZMD405 CT44.0459



DY 1,5mm2

DY 2,5mm2

Zabezpieczenie obwodów napięciowych przystosowane do plombowania



## UWAGA:

- 1) Wszystkie elementy tablicy pomiarowej przystosowane do plombowania
- 2) Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej
  - obwody prądowe - DY2,5mm<sup>2</sup>
  - obwody napięciowe - DY1,5mm<sup>2</sup>

Zastrzegę się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przepisywany, uzupełniany lub odtapowany komputernie, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR.



EL-MAR Usługi Elektryczne  
Mariusz Markowski  
Grabiny 118E  
39-217 Grabiny

tel. 516 115 204

e-mail: elmar@interia.pl

Temat: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"

Investor: Spółka Komunalna "Dorzecze Białe" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów

Lokalizacja: działka nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów

Skala: -

Przedmiot rysunku: Schemat układu pomiarowo-rozliczeniowego

Projektował: mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09

Sprawdził: mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POE/09

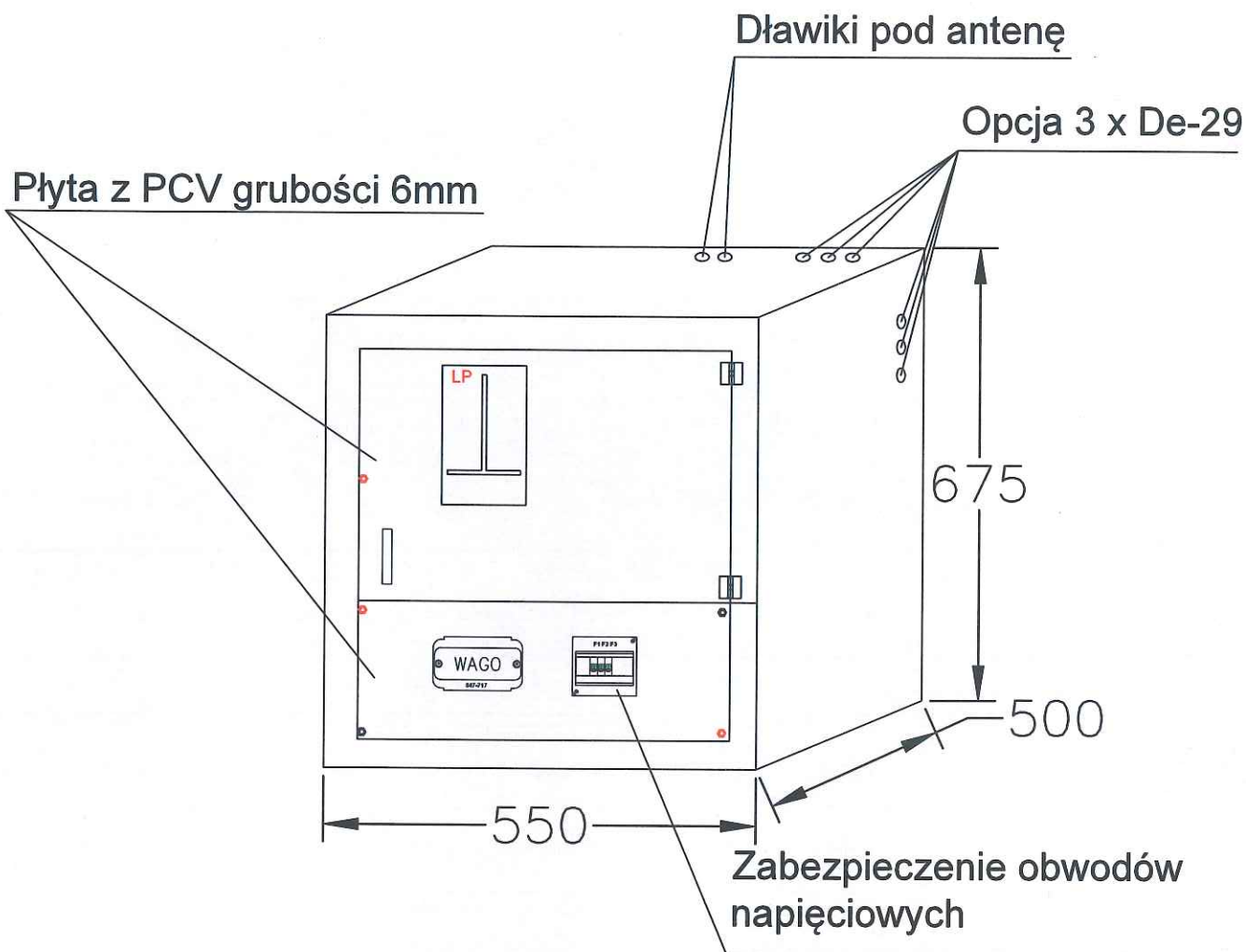
Opracował:

Data: 30 Październik 2023r.

Nr rysunku: E-05

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)






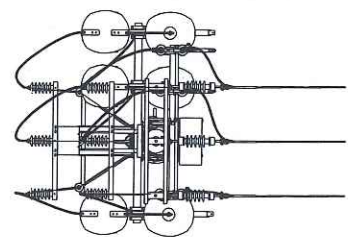
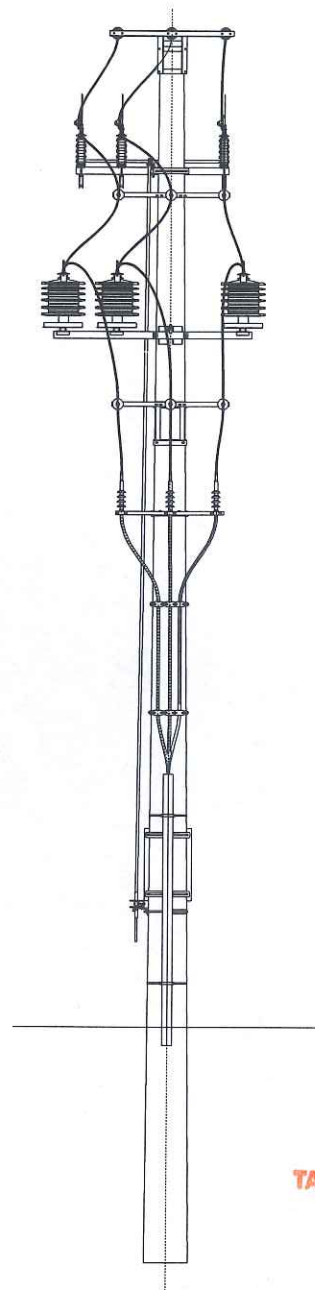
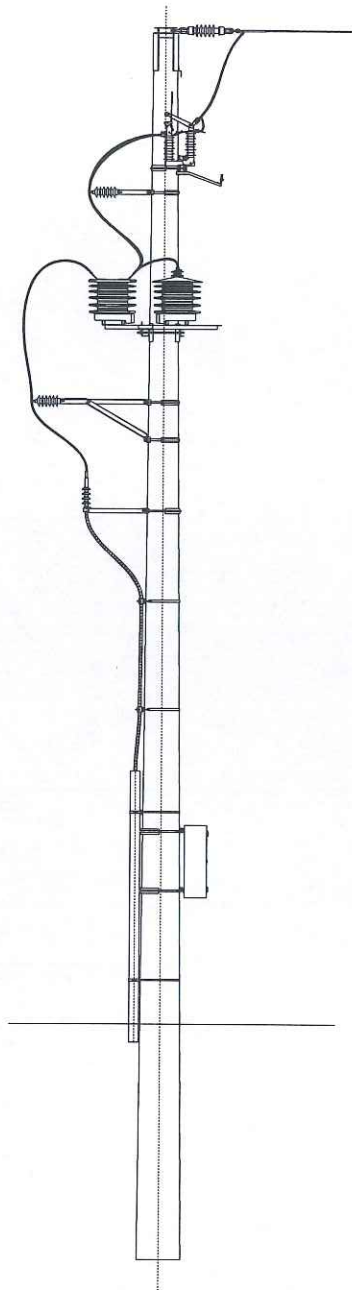
- Śruby mocujące przystosowane do plombowania

Zalecana wysokość montażu 1000-1100 od podłoża do dolnej krawędzi szafy.

**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR

	<b>EL-MAR Usługi Elektryczne</b> Mariusz Markowski Grabiny 118E 39-217 Grabiny	tel. 516 115 204 e-mail: elmar@interia.pl
<b>Temat:</b> Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"		
<b>Inwestor:</b> Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów		
<b>Lokalizacja:</b> działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów		<b>Skala:</b> -
<b>Przedmiot rysunku:</b> Szafka licznikowa elewacja		<b>Data:</b>
<b>Projektował:</b>	mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09	30 Październik 2023r.
<b>Sprawdził:</b>	mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/PWOE/09	<b>Nr rysunku:</b>
<b>Opracował:</b>		<b>E-06</b>



**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

Projektowany słup nr SL2 Kgo E13,5/10 PP3  
z pośrednim układem pomiarowym 15kV

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim.  
Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,  
uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR



EL-MAR Usługi Elektryczne  
Mariusz Markowski  
Grabiny 118E  
39-217 Grabiny

tel. 516 115 204  
e-mail: elmar@interia.pl

**Temat:** Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"

**Inwestor:** Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów

**Lokalizacja:** działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów

**Skala:**

-

**Przedmiot rysunku:** Sylwetka słupa nr SL2 Kgo E13,5/10 z pośrednim układem pomiarowym 15kV

**Data:**

30 Październik 2023r.

**Projektował:** mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09

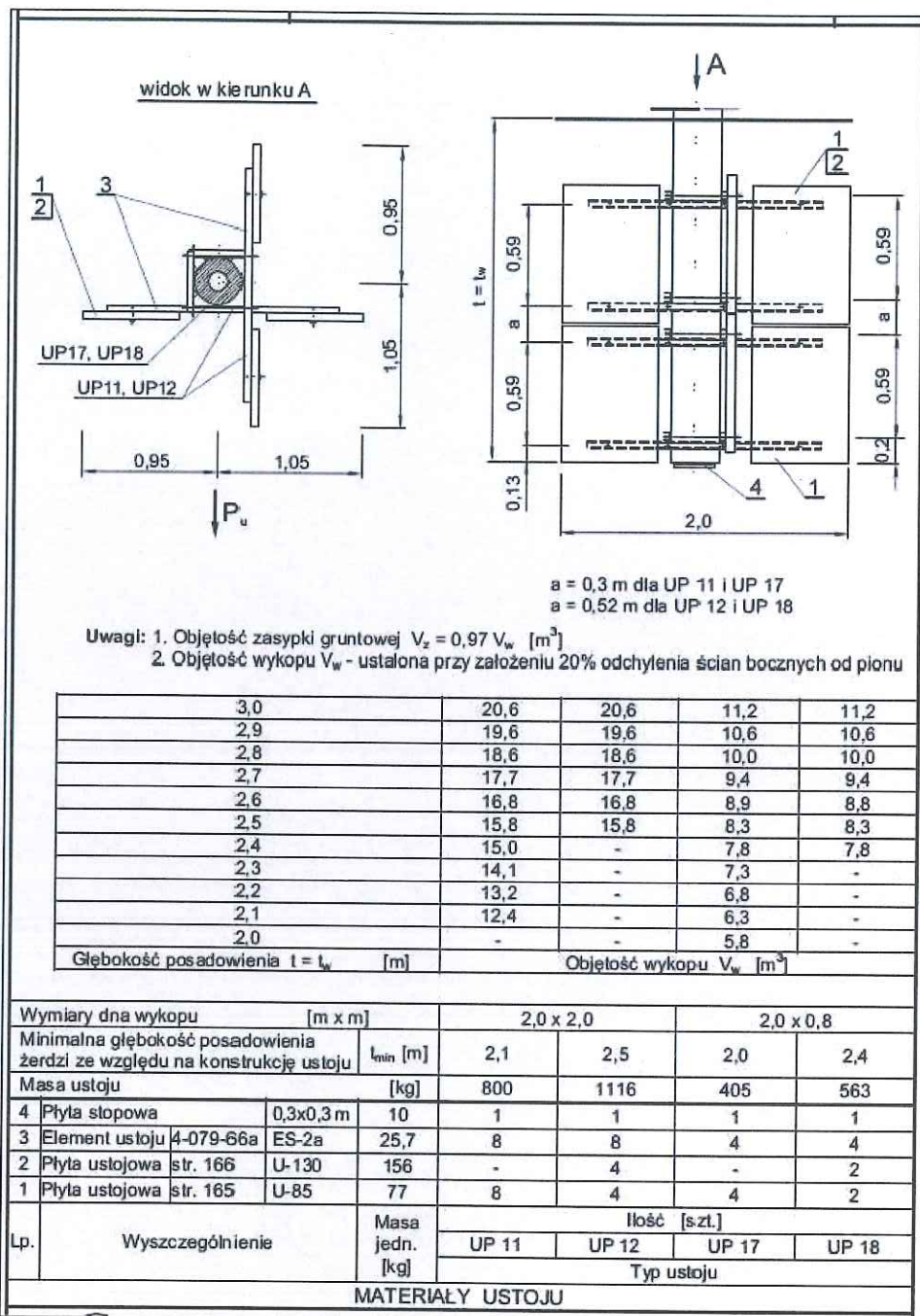
**Sprawdził:** mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09

**Nr rysunku:**

**Opracował:**

**E-07**





TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

Szczegółowe rozwiązania w:

KATALOGU LINII NAPIĘTRZNYCH  
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20 kV  
Z PRZEWODAMI  
NIEPEŁNOIZOLOWANYMI  
O PRZĘKROJACH 50 ÷ 120 mm<sup>2</sup>  
W UKŁADZIE PŁASKIM,  
NA POJEDYŃCZYCH ŻERDZIACH  
WIROWANYCH

LSNI - ENSTO  
TOM I

**Ustoje typu UP  
W projekcie  
wykorzystano  
ustój UP17**

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim.  
Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,  
uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR



EL-MAR Usługi Elektryczne  
Mariusz Markowski  
Grabiny 118E  
39-217 Grabiny

tel. 516 115 204  
e-mail: elmar@interia.pl

Temat: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"

Inwestor: Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów

Lokalizacja: działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów

Skala:

-

Przedmiot rysunku: Ustój dla słupa SŁ2

Data:

30 Październik 2023r.

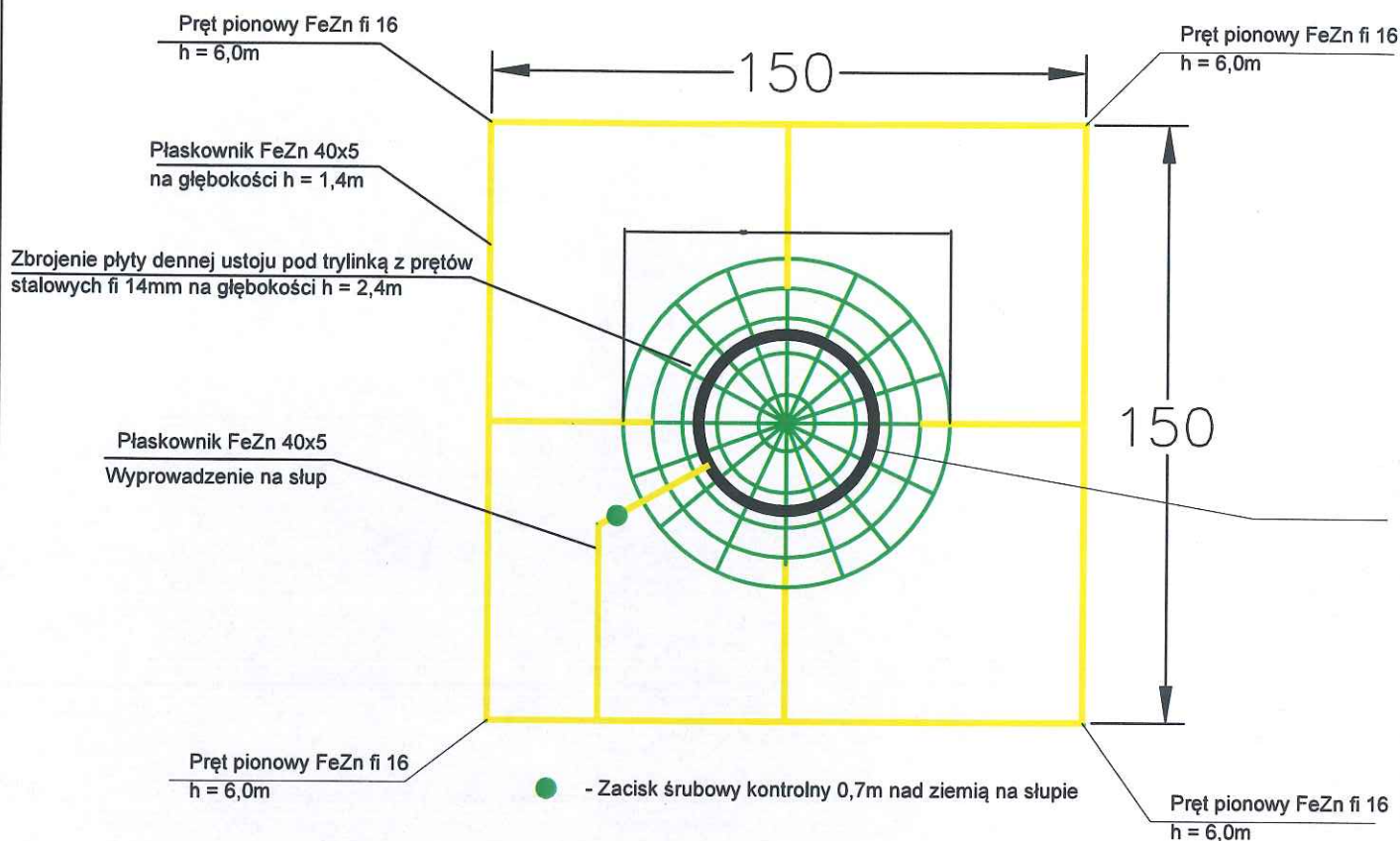
Projektował: mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09

Sprawdził: mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09

Opracował:

Nr rysunku:

E-08



TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

#### UWAGA:

Z uziemieniem słupa należy połączyć wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne słupa oraz osprzętu na nim zabudowanego, ograniczniki przepięć, układu ochrony przeciwłukowej.

Łączenie płaskowników pod ziemią pomiędzy sobą oraz ze zbrojeniem ustoju wykonać jako spawane, miejsca spawów zabezpieczyć antykorozyjnie.

Połączenia na słupie wykonywać jako śrubowe.

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR



EL-MAR Usługi Elektryczne  
Mariusz Markowski  
Grabiny 118E  
39-217 Grabiny

tel. 516 115 204  
e-mail: elmar@interia.pl

**Temat:** Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"

**Inwestor:** Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów

**Lokalizacja:** działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów

**Skala:**

**Przedmiot rysunku:** Projekt uziemienia słupa ŚL2

**Data:**

**Projektował:** mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09

30 Październik 2023r.

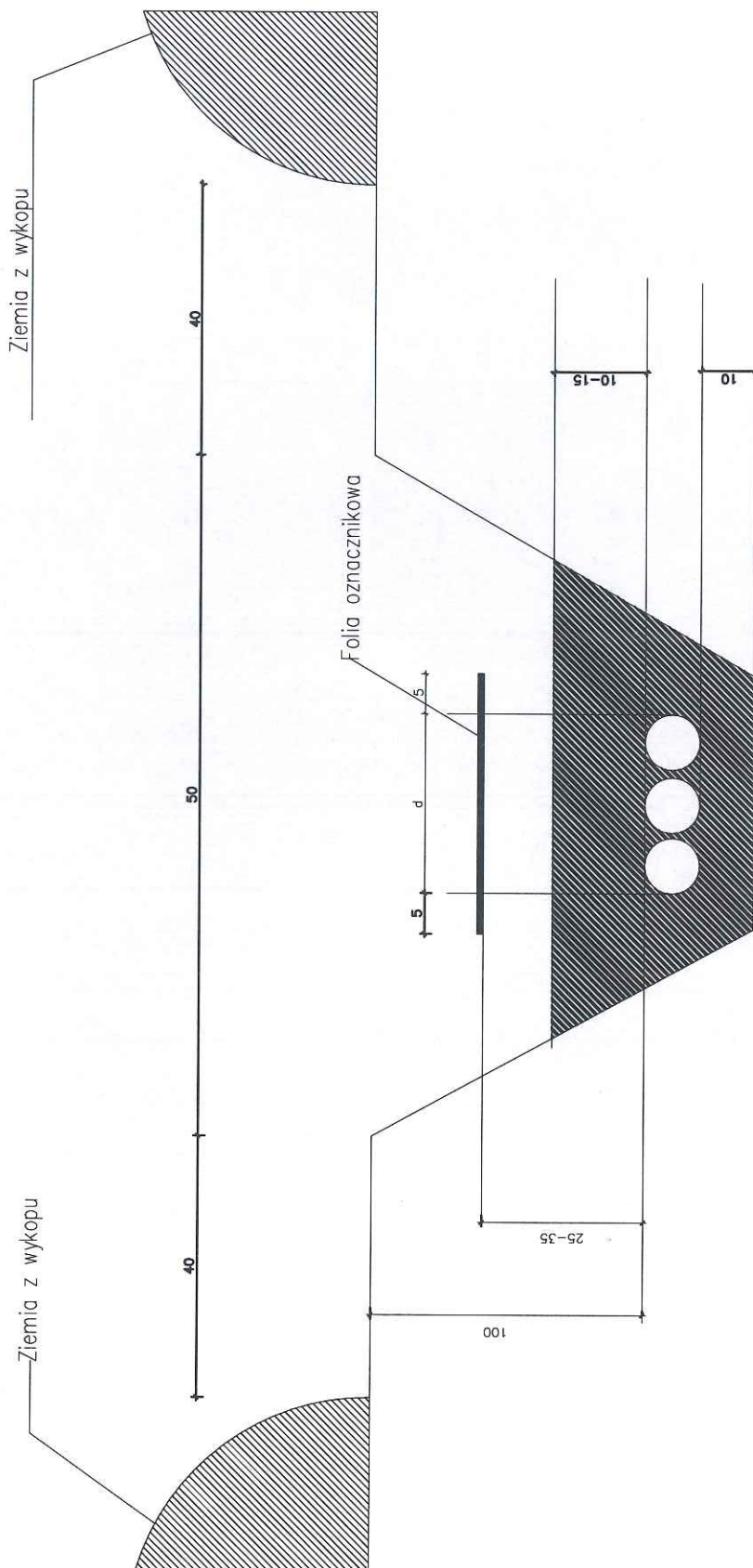
**Sprawdził:** mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09

**Nr rysunku:**

**Opracował:**

E-09





Wymiary podane w cm

Zastrzegam sobie wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniany lub odtapowany komputernie, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR



EL-MAR Usługi Elektryczne  
Mariusz Markowski  
Grabiny 118E  
39-217 Grabiny

tel. 516 115 204  
e-mail: elmar@interia.pl

**Temat:** Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"

**Investor:** Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów

**Lokalizacja:** działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów

**Skala:**

**Przedmiot rysunku:** Przekrój poprzeczny ułożenia kabla 15kV w wykopie

**Projektował:** mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09

**Sprawił:** mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09

**Opracował:**

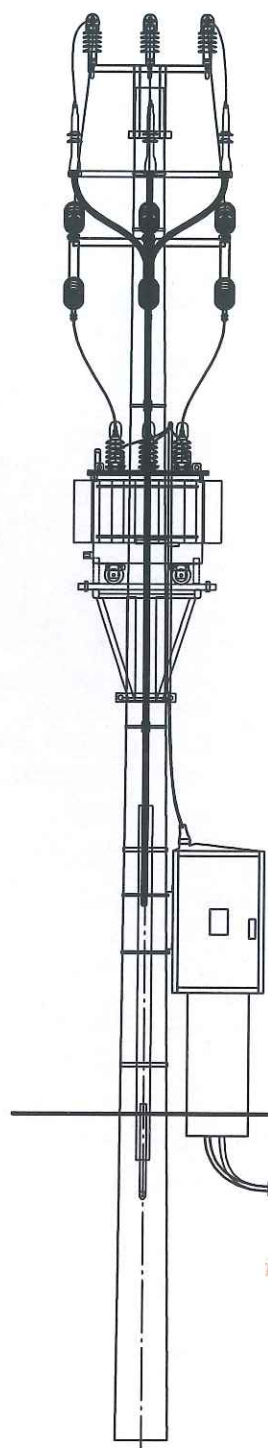
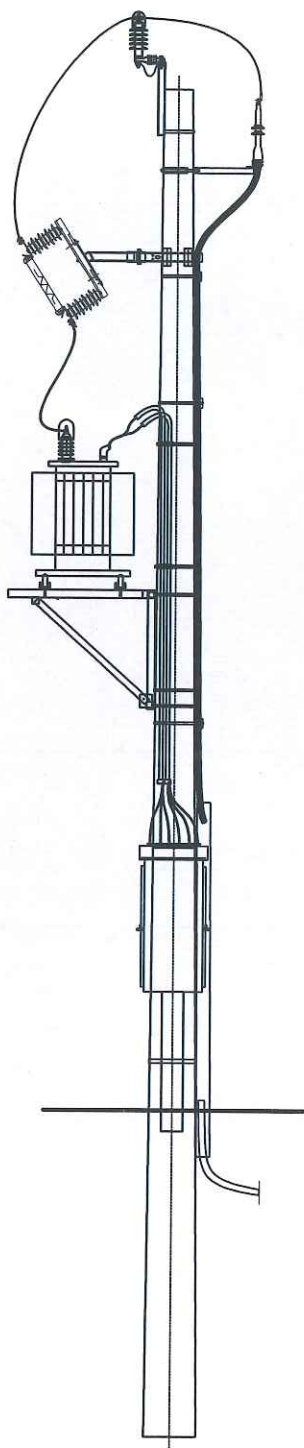
**Data:**

30 Październik 2023r.

**Nr rysunku:**

E-10

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)



**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim.  
Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,  
uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR



EL-MAR Usługi Elektryczne  
Mariusz Markowski  
Grabiny 118E  
39-217 Grabiny

tel. 516 115 204  
e-mail: elmar@interia.pl

**Temat:** Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"

**Inwestor:** Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów

**Lokalizacja:** działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów

**Przedmiot rysunku:** Widok stacji transformatorowej

**Projektował:** mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09

**Sprawdził:** mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09

**Opracował:**

**Skala:**

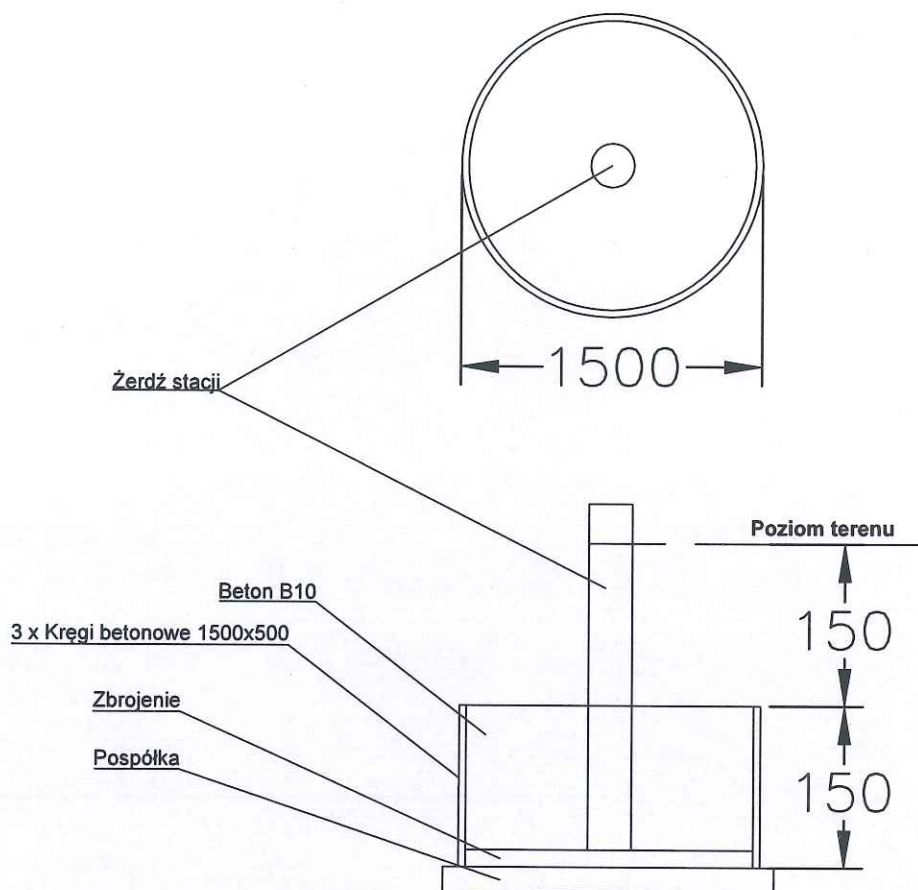
**Data:**

30 Październik 2023r.

**Nr rysunku:**

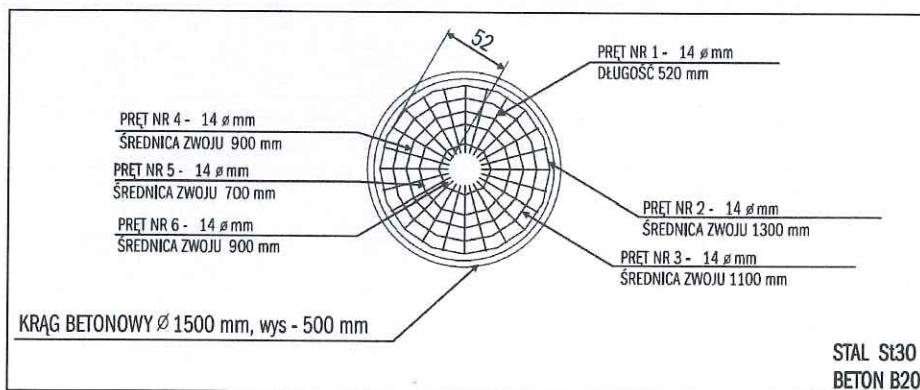
**E-11**





**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

## Płyta denna



Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR



EL-MAR Usługi Elektryczne  
Mariusz Markowski  
Grabiny 118E  
39-217 Grabiny

tel. 516 115 204  
e-mail: elmar@interia.pl

**Temat:** Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach zadania pn. "Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa w miejscowości Siedliska"

**Inwestor:** Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 69c, 33-170 Tuchów

**Lokalizacja:** działki nr ewid. 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb nr 0011 Siedliska, gmina Tuchów

**Przedmiot rysunku:** Posadowienie stacji transformatorowej

**Projektował:** mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09

**Sprawdził:** mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/PWOE/09

**Opracował:**

**Skala:**

**Data:**

30 Październik 2023r.

**Nr rysunku:**

**E-12**





## **ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU; OPINIE, UZGODNIENIA, POZWOLENIA I INNE DOKUMENTY**

### **Nazwa zamierzenia budowlanego:**

Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej o mocy 164kWp (163,76 kWp mocy zainstalowanej) w Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

### **Adres obiektu budowlanego:**

Identyfikatory działek ewidencyjnych: 121610\_5.0011.957/3, 121610\_5.0011.957/4,  
121610\_5.0011.957/5, 121610\_5.0011.957/6.

Działka nr ew.: 957/3, 957/4, 957/5, 957/6, obręb 0011 Siedliska, gmina Tuchów Gmina, powiat tarnowski, województwo małopolskie

### **Kategoria obiektu budowlanego: XXVI**

### **Inwestor:**

Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o.  
ul. Sobieskiego 69C  
33-170 Tuchów

## **SPIS ZAŁACZNIKÓW:**

- **Warunki techniczne przyłączenia**
- **Notatka służbowa dotycząca przyłączenia stacji**
- **Notatka służbowa dotycząca nastaw zabezpieczeń, sterowań, pomiarów i sygnalizacji**
- **Karta katalogowa panelu fotowoltaicznego LEAPTON LP182\*182-M-60-MH**
- **Karta katalogowa inwertera SOFAR SOLAR 50KTLX-G3**
- **Karta katalogowa inwerterów SOFAR SOLAR 15KTLX-G3, 20KTLX-G3**
- **Certyfikat zgodności inwerterów SOFAR SOLAR 15KTLX-G3, 20KTLX-G3 z rozporządzeniem NC RfG**
- **Certyfikat zgodności inwertera SOFAR SOLAR 50KTLX-G3 z rozporządzeniem NC RfG**



Adres do korespondencji  
TAURON Dystrybucja S.A.  
Skrytka pocztowa nr 2708  
40-337 Katowice

Obsługa klientów  
Elektronicznie: [tauron-dystrybucja.pl/formularz](mailto:tauron-dystrybucja.pl/formularz)  
Telefonicznie: +48 32 606 0 616



Tarnów, 2023-05-31

Nr warunków: WP/050187/2023/O10R00

**Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o.**  
**ul. Sobieskiego 69 C**  
**33-170 TUCHÓW**

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

### Wnioskodawca:

**Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o.**

**ul. Sobieskiego 69 C**  
**33-170 TUCHÓW**

### Obiekt:

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

### Adres przyłączanego obiektu:

**Siedliska 1**  
**33-172 Siedliska**  
**numery działek: 957/3, 957/4, 957/5, 957/6**

Zaliczka na poczet opłaty za przyłączenie wpłynęła do TAURON Dystrybucja S.A. w dniu: 2023-05-11.

Odpowiadając na wniosek z dnia 2023-04-28, informujemy, że:

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **164,0 kW** (moduł parku energii typu A)
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej: **164 kW**, między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii, na poniższych warunkach.

### I. Wymagania techniczne

1. Miejsce przyłączenia: linia napowietrzna 15 kV Tuchów-Olszyny zasilana ze stacji 110/15 kV Tuchów.
2. a) Miejsce odbioru energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od projektowanego rozłącznika, zabudowanego na słupie OSD w linii napowietrznej 15 kV Tuchów-Olszyny, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.  
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od projektowanego rozłącznika, zabudowanego na słupie OSD w linii napowietrznej 15 kV Tuchów-Olszyny, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.  
c) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od projektowanego rozłącznika, zabudowanego na słupie OSD w linii napowietrznej 15 kV Tuchów-Olszyny, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy  
d) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od projektowanego rozłącznika, zabudowanego na słupie OSD w linii napowietrznej 15 kV Tuchów-Olszyny, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
  - 3.1. Dla odbioru energii elektrycznej:
    - a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): budowy stanowiska słupowego SN wyposażonego w rozłącznik,
    - b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): dostosowanie pola liniowego nr 4 "OLSZYNY" w rozdzielni 15 kV GPZ Tuchów zgodnie z wymaganiami IRIESD TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie spełnienia wymagań dla pól linii SN, w których przyłączone są jednostki wytwórcze i odbiorcy,
    - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy): Wnioskodawca wykona odpowiednią do potrzeb instalację celem zapewnienia prawidłowej współpracy z siecią dystrybucyjną planowanej jednostki wytwórczej zgodnie z wymaganiami obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A., oraz kodeksami sieciowymi w szczególności:



- c1) każda jednostka wytwórcza musi posiadać następujące urządzenia łączeniowe, których pracę koordynuje OSD:
  - łącznik dostosowany do wyłączania jednostki wytwórczej, wyposażony w system zdalnego sterowania i odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
  - łącznik do odłączania jednostki wytwórczej i stwarzania przerwy izolacyjnej, wyposażony w system odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
- c2) impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie jednostki wytwórczej przez to urządzenie,
- c3) w ramach systemu odwzorowania stanu pracy elektrowni Wnioskodawca zobowiązany jest zapewnić transmisję sygnałów pomiarowych, sygnalizacji i sterowań do systemu dyspozytorskiego OSD w trybie „on line”; miejsce i sposób dostarczenia danych do tego systemu należy uzgodnić na etapie opracowywania dokumentacji projektowej,
- c4) minimalny zakres udostępnianych OSD pomiarów wielkości analogowych z jednostki wytwórczej obejmuje wartości mocy czynnej, biernej, napięcia i prądu w miejscu przyłączenia do sieci,
- c5) minimalny zakres udostępnianych OSD danych dwustanowych obejmuje stan łączników jednostki wytwórczej, których pracę koordynuje OSD (dwubitowo),
- c6) minimalny zakres sterowań obejmuje wyłączenie wyłącznika jednostki wytwórczej,
- c7) Wnioskodawca zobowiązany jest zestawić, wyposażyć i utrzymać na swój koszt urządzenia łączności w jednostce wytwórczej,
- c8) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceń,
- c9) zastosowane rozwiązania techniczne w zakresie automatyki powinny powodować bezzwłoczne wyłączenie jednostek wytwórczych w przypadku: zaniku napięcia w sieci dystrybucyjnej, uszkodzenia automatyki zabezpieczeniowej, przejścia do pracy wyspowej,
- c10) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w zabezpieczenia podstawowe oraz zabezpieczenia dodatkowe spełniające wymagania obowiązującej IRIESD,
- c11) zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe jednostek wytwórczych powinny działać na łączniki dostosowane do wyłączania jednostek wytwórczych, powodując wyłączenie ich z ruchu,
- c12) zabezpieczenia dodatkowe powinny chronić sieć dystrybucyjną oraz jednostki wytwórcze przed wzajemnym negatywnym oddziaływaniem oraz nie dopuszczać do pracy wyspowej jednostek wytwórczych,
- c13) na etapie opracowywania projektu należy przeprowadzić i uzgodnić z Wydziałem Ruchu TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie analizę zabezpieczeń obejmującą sprawdzenie:
  - kompletności zabezpieczeń,
  - poprawności nastaw zabezpieczeń jednostek wytwórczych,
  - koordynacji z zabezpieczeniami sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.,
- c14) nastawy zabezpieczeń powinny być załączone do instrukcji współpracy.
- d) Dla dostarczania energii elektrycznej (między innymi potrzeby własne źródła energii):
  - a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): jak wg punktu 3.1a),
  - b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga,
  - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy): wykonania odpowiedniej instalacji wytwórczej/odbiorczej.
- 4. Układy pomiarowo-rozliczeniowe:
  - 4.1. Dla odbioru energii elektrycznej na napięciu 15 kV:
    - a) rodzaj układu: pośredni,
    - b) miejsce zainstalowania: jak najbliżej miejsca dostarczania i odbioru energii elektrycznej.
  - 4.2. Dla dostarczania energii elektrycznej na napięciu 15 kV:
    - a) rodzaj układu: pośredni,
    - b) miejsce zainstalowania: jak najbliżej miejsca dostarczania i odbioru energii elektrycznej.
- 5. Układ pomiarowy energii brutto jednostki wytwórczej / układ pomiarowy dla celów potwierdzania ilości wytworzonej energii elektrycznej dla potrzeb wydawania świadectw pochodzenia:
  - a) rodzaj układu: nie dotyczy,
  - b) miejsce zainstalowania: nie dotyczy.
- 6. Zabezpieczenia główne:
  - a) prąd znamionowy: wg projektu,



- b) rodzaj: wg projektu,
  - c) lokalizacja: wg projektu.
7. Do obliczeń przyjąć:
- a) prąd zwarcia 3-faz: 4,5 kA przy czasie trwania zwarcia: 0,0 s,\*
  - b) prąd zwarcia doziemnego: 100,0 A i czas jego trwania: 0,6 s.\*
- \*) informacje dodatkowe dotyczące parametrów zwarciovych na średnim napięciu w miejscu przyłączenia projektowanej stacji SN/nN.
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
- a) dla energii wprowadzonej przez moduł parku energii do sieci OSD:  $\cos\varphi=0.95$ , ( $\tan\varphi=0.33$ ) w kierunku produkcji i poboru mocy biernej, (OSD ma prawo zażądać pracy ze stałym  $\cos\varphi$  we wskazanych granicach),
  - b) dla energii pobranej z sieci OSD musi zawierać się w przedziale:  $\tan\varphi\leq 0,4$ .
9. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:
- a) Elektrownia winna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe, zgodnie z zapisami IRIESD TAURON Dystrybucja S.A..
  - b) Elektrownia powinna być wyposażona w zabezpieczenie uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A..
  - c) Odpowiedzialność za projekt, automatykę zabezpieczeniową chroniącą elektrownię i sieć dystrybucyjną przed zakłóceniami oraz prawidłową pracę generatora ponosi Podmiot Przyłączany.
  - d) Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwiać plombowanie przez TAURON Dystrybucja S.A..
10. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:
- a) Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz. U. z 2007r. Nr 93, poz. 623, z późn. zm.].
  - b) Zgodnie z IRIESD TAURON Dystrybucja S.A. dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchyłań  $\pm 5\%$  napięcia znamionowego lub deklarowanego.
  - c) W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć elektrownię
11. Sieć SN pracuje w układzie z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.
12. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:
- a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
    - dla przerwy planowanej – 24 godz.,
    - przerwy nieplanowanej – 24 godz.;
  - b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
    - przerw planowanych – 48 godz.,
    - przerw nieplanowanych – 48 godz.
13. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.
- W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

## II. Informacje dodatkowe

1. Instalację przyłączanego obiektu od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych Wnioskodawca winien wykonać we własnym zakresie, zgodnie z normami, zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami prawa w tym Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący przyłączenia jednostek wytwórczych, w szczególności:
- a) Moduł parku energii zabudowany w jednej instalacji przyłączonej do sieci TD, powinien umożliwiać TD monitorowanie i sterowanie jego parametrami w sposób zintegrowany, w zakresie zgodnym z kodeksami sieciowymi oraz IRIESD, w jednym punkcie przez jedno łącze.
  - b) Wszystkie punkty sterowania modułami wytwarzania energii zabudowanymi w jednej instalacji, powinny być zlokalizowane (geograficznie) w miejscu przyłączenia instalacji do sieci TD, lub za zgodą TD, w miejscu zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego tej instalacji. Miejsce ustala się na etapie uzgadniania projektu technicznego.
  - c) Moduł wytwarzania energii typu A (o mocy od 0,8 kW i mniejszej niż 200 kW, przyłączony do sieci o napięciu poniżej 110 kV) należy przystosować do zdalnego sterowania przez urządzenie komunikacyjno-sterujące TD w zakresie zaprzestania generacji mocy czynnej oraz w zakresie redukcji mocy czynnej. W powyższym celu



- moduł wytwarzania energii powinien być wyposażony w sterownik z zabudowanym portem wejściowym RS485 obsługującym protokół komunikacji SUNSPEC. Inny port wejściowy oraz protokół komunikacji wymaga indywidualnego uzgodnienia z obszarem ruchu TD.
2. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych odbiorców zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
  3. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
  4. TAURON Dystrybucja S.A. zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po wcześniejszym zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci, co wynika z Ustawy Prawo energetyczne i rozporządzeń wykonawczych, zwanej dalej ustawą „Prawo Energetyczne”.
  5. Na cały zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja S.A. projektów, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.
  6. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić:
    - w zakresie przyłączenia z Wydziałem Przyłączy, Wydziałem Planowania i Rozwoju,
    - w zakresie układów pomiarowo-rozliczeniowych z Wydziałem Pomiarów,
    - w zakresie EAZ i telemechaniki z Wydziałem Automatyki i Telemechaniki oraz Wydziałem Ruchu O/Tarnów.
  7. TAURON Dystrybucja S.A. określa standardy telekomunikacyjne, dostarcza urządzenie komunikacyjne, zapewnia łączność (TAURON Dystrybucja dostarcza kartę SIM).  
Poprzez sterowanie należy rozumieć przesyłanie sygnałów i monitoring parametrów technicznych mające na celu załączenie i wyłączenie źródeł, ograniczenie mocy czynnej i sterowanie mocą czynną i bierną, poziomem napięcia (jeżeli jest wymagane) oraz wyprowadzenie do SCADY sygnałów z dodatkowych zabezpieczeń i trybów pracy źródeł, które wynikają z kodeksów sieciowych.
  8. Wnioskodawca na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed wydaniem decyzji pozwalającej na realizację planowanego obiektu przedstawi TAURON Dystrybucja S.A. projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb TAURON Dystrybucja S.A. do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do TAURON Dystrybucja S.A..
  9. Sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.
  10. Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.
  11. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
  12. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej w zakresie dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
  13. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
  14. Wytwórcy energii elektrycznej opracowują instrukcję współpracy ruchowej posiadanych urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji opracowanej dla sieci, do której te podmioty są przyłączone - „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” jest dostępna na stronie [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)
  15. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.
  16. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie [tauron-dystrybucja.pl](http://tauron-dystrybucja.pl)
  17. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
  18. W przypadku lokalizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu innym niż miejsce dostarczania energii elektrycznej, wielkość pobranej mocy i energii elektrycznej określona będzie na podstawie wskazań układu pomiarowo-rozliczeniowego z uwzględnieniem wielkości strat mocy i energii w urządzeniach Odbiorcy. Wielkość tych strat obliczona zostanie przez projektanta instalacji odbiorczej i zamieszczona w dokumentacji technicznej.

Przygotował: Rafał Mnich

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
Szanowny Panie,  
Łukasz Wójcikiewicz



## Notatka służbowa w sprawie przyłączenia stacji konsumenckich

Spisana pomiędzy przedstawicielami: TAURON Dystrybucja S.A.

a: Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o. ul. Sobieskiego 69C, 33-170 Tuchów  
w obecności :

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Paweł Aleksandrowicz  | Wydział Przyłączeń              |
| 2. Krzysztof Krawiec     | Wydział Dokumentacji            |
| 3. Agnieszka Markocińska | Wydział Eksploatacji            |
| 4. Mariusz Markowski     | Przyłączany Odbiorca/Projektant |

**Dotyczy nadania nazwy/numeru: konsumenckiej stacji transformatorowej, rozłącznika  
własności klienta, rozłącznika własność TAURON Dystrybucja S.A  
dla sprawy przyłączeniowej numer: UP/050187/2023/O10R00**

### Ustalenia :

Lp.:	Urządzenie:	Nadany numer:	Nadana nazwa urządzenia:
1	Stacja transformatorowa	TRTK9195	„SUW LUBASZOWA”
2	Łącznik klienta	ŁTRT9087	Nie dotyczy
3	Łącznik TD	Ł-TRT2269	Nie dotyczy
4	Słup TD	(istniejący) TRT003007	Nie dotyczy

### UWAGA:

Powyższe informacje powinny się znaleźć w dokumentacji techniczno-prawnej oraz instrukcji współpracy ruchowej.

Dodatkowe ustalenia:

1. Projektowane urządzenia powinny spełniać wszystkie wymagania obowiązujących przepisów budowy, eksploatacji, BHP i P.Poż. oraz obowiązujących standardów technicznych w Tauron Dystrybucja S.A

Podpisy:

31.10.2023

31.10.2023

X  
TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Stary Szpital nr 40. Przyłącza  
Wydział Przyłącza  
Paweł Aleksandrowicz

Wydział Przyłącza

Podpisany przez: Aleksandrowicz Paweł

X  
TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
Wydział Dokumentacji  
Krzysztof Krawiec

Wydział Dokumentacji

Podpisany przez: Krawiec Krzysztof

31.10.2023

X  
TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Stary Szpital nr 40. Eksploatacja Sieci  
Wydział Eksploatacji  
Agnieszka Markocińska

Wydział Eksploatacji

Podpisany przez: Markocińska Agnieszka

X  
Mariusz  
Markowski  
Elektronicznie  
podpisany przez  
Mariusz  
Markowski  
Data: 2023.11.08  
10:49:54 +01'00'

Przyłączany Odbiorca/Pelnomocnik



## Notatka służbowa

spisana pomiędzy przedstawicielami: TAURON Dystrybucja S.A.

a: EL-MAR Usługi Elektryczne Mariusz Markowski

w obecności :

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Wojciech Łazarczyk | przedstawiciel TD S.A. ODR |
| 2. Michał Pajor       | przedstawiciel TD S.A. DLD |
| 3. Aleksander Gawryał | przedstawiciel TD S.A. ST  |
| 4. Mariusz Markowski  | przedstawiciel EL-MAR      |

**Dotyczy:** uzgodnienia nastaw zabezpieczeń, listy sterowań, sygnalizacji, pomiarów dla Modułu Wytwarzania typu A – elektrownia fotowoltaiczna o mocy 164kWp (moc zainstalowana 163,76kWp) na terenie obiektu „Stacja Uzdatniania Wody Lubaszowa” należącego do Spółki Komunalnej „Dorzecze Białej” Sp. z o.o. na podstawie warunków przyłączenia WP/050187/2023/O10R00.

### Treść ustaleń:

1. Transmisja sterowań, sygnalizacji, pomiarów oraz regulacji mocy czynnej pomiędzy systemem dyspozytorskim Scada a elektrownią fotowoltaiczną realizowana będzie w protokole DNP3 z użyciem łączności GPRS w sieci GSM. Kartę SIM do systemu łączności dostarcza TD S.A.
2. Uzgodniono następujące nastawy zabezpieczeń:

Miejsce zabudowania zabezpieczenia: (nazwa rozdzielni, nr pola, nazwa pola)	Typ przekaźnika zabezpieczeniowego	Funkcja zabezpieczenia	Przekładnia prądowa, napięciowa	Wartości rozruchowe zabezpieczenia		
				Pierwotne i wtórne wartości rozruchowe	Czas działania [s]	Tryb pracy (sygnał/ wyłącz)
Segment sterowniczy	BEL_plus OZE	U >	-	1,15*Un	0,5	WŁĄCZENIE
		U <	-	0,85*Un	1	WŁĄCZENIE
		f >	-	52,0 Hz	0,1	WŁĄCZENIE
		f <	-	47,5,0 Hz	0,1	WŁĄCZENIE
		df / dt	-	2,5 Hz/s	0,3	WŁĄCZENIE
		I >	250/5	6 A – wtór.	1	WŁĄCZENIE
		I >>	250/5	20 A – wtór.	0,3	WŁĄCZENIE

**Załącznik nr 8**

do Wytycznych w sprawie odbiorów i sprawdzeń urządzeń elektroenergetycznych i sieci dystrybucyjnej w TAURON Dystrybucja S.A.

INWERTERY	Firmowe	U > stopień 1		1,10*Un	1	WŁĄCZENIE
		U > stopień 2		1,15*Un	0,1	WŁĄCZENIE
		U <		0,8*Un	0,5	WŁĄCZENIE
		f >		52 Hz	0,05	WŁĄCZENIE
		f <		47,5 Hz	0,05	WŁĄCZENIE
		df / dt		2,0 Hz/s	0,1	WŁĄCZENIE
		LFSM-O		50,2Hz		
		Statyzm		5%		

**3. Uzgodniono następującą listę pomiarów:**

Lp	Typ przekąznika zabezpieczeniowego	Nazwa pomiaru	Miano	Skrót
1	BEL_plus OZE	Prąd fazy L1	A	I1
		Prąd fazy L2	A	I2
		Prąd fazy L3	A	I3
		Napięcie fazy L1	kV	U1
		Napięcie fazy L2	kV	U2
		Napięcie fazy L3	kV	U3
		Moc czynna P	MW	P
		Moc bierna Q	MVAr	Q
		Współczynnik mocy cosfi	liczba	cosfi
2	SPV RM	Wartość zadanej mocy czynnej	kW	Pz

**4. Uzgodniono następującą listę sterowań i sygnalizacji:**

Lp	Typ przekąznika zab.	Napięcie	Nazwa sygnału	Nazwa stanu 1	Nazwa stanu 2	Nazwa sterowania 1	Nazwa sterowania 2
1	BEL_plus OZE1	0,4kV	Wyłącznik	załączony	wyłączony		wyłącz
		0,4kV	Wyłącznik	wyłączony	załączony		
		0,4kV	Rozłącznik	załączony	wyłączony		
		0,4kV	Rozłącznik	wyłączony	załączony		
		0,4kV	Zabezpieczenie nadprądowe - stopień 1 - zadziałanie		skasowany		
		0,4kV	Zabezpieczenie nadprądowe - stopień 2 - zadziałanie		skasowany		
		0,4kV	Zabezpieczenie podnapięciowe - zadziałanie		skasowany		
		0,4kV	Zabezpieczenie nadnapięciowe stopień 1 - zadziałanie		skasowany		
		0,4kV	Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe - zadziałanie		skasowany		
		0,4kV					



## Załącznik nr 8

do Wytycznych w sprawie odbiorów i sprawdzeń urządzeń elektroenergetycznych i sieci dystrybucyjnej w TAURON Dystrybucja S.A.

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)



		0,4kV	Zabezpieczenie podczęstotliwościowe - zadziałanie		skasowany		
		0,4kV	Zabezpieczenie częstotliwościowe - kryterium $df/dt$ - zadziałanie		skasowany		
2	SPV RM	0,4kV	Zadana wartość mocy czynnej - Wartość	aktywny	nieaktywny	ustaw	ustaw nieaktywny
		0,4kV	Zaprzestanie generacji mocy czynnej	aktywny	nieaktywny	ustaw	ustaw nieaktywny

Podpisy:



Odwracalny podpis

X Łazarczyk

Wojciech Łazarczyk

Podpisany przez: Łazarczyk Wojciech



Odwracalny podpis

X Gawrył

Aleksander Gawrył

Podpisany przez: Gawrył Aleksander



Odwracalny podpis

X Pajor Michał

Michał Pajor

Podpisany przez: Pajor Michał



Odwracalny podpis

X Mariusz Markowski

Mariusz Markowski

Podpisany przez: Mariusz Markowski



**LEAPTON**  
SOLAR

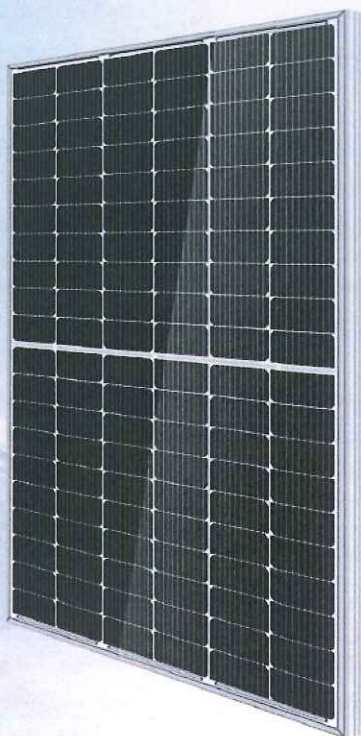
Monokrystaliczne

Polykrystaliczne

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

# LP182\*182-M-60-MH

Moc nominalna 440-460W



## Ogniwa MBB

Udoskonalone obwody, mniejszy prąd wewnętrzny, zmniejszone straty rezystancji wewnętrznej



## Wyższa moc wyjściowa

Moc wyjściowa modułów o 120 połówkowych ogniwach 182\*182mm może wynosić do 460W.



## Przystosowanie do trudnego środowiska

Zaliczone rygorystyczne testy mgły solnej oraz korozji amoniakalnej prowadzone przez TUV Nord.



## Działanie niskim naświetleniu

Podwyższona sprawność w warunkach niskiego naświetlenia.



## Ochrona przed PID

Zminimalizowane straty uzysku na skutek upływu prądu.



## Wysoka odporność na obciążenia

Wytrzymałość na obciążenie wiatrem do 2400 Pa i obciążenie śniegiem do 5400 Pa (TUV Nord).



\* J-PEC Product



IEC 61215-2: 2016  
IEC 61730-2: 2016

Siedziba: Leapton Energy Co., Ltd.

Tosei Bldg. 6F, 1-2-1 Aioi-cho, Chuo-ku Kobe-shi, Hyogo, 650-0025, Japan

+81-78-382-3182

www.leaptonenergy.jp

Wytwórca: Leapton Solar (Changshu) Co., Ltd.

No.9, Sunshine Avenue, Changshu City, Jiangsu, China

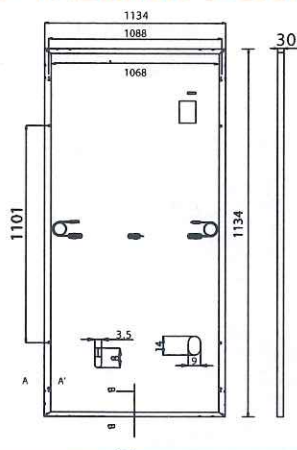
+86-512-88800068

info@leaptonenergy.com

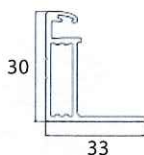
www.leaptonpv.com



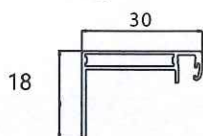
## RYSUNEK TECHNICZNY



Przekrój A-A obramowania



Przekrój B-B obramowania



## SPECYFIKACJA

	23.5kg
Waga	1909mm*1134mm*30mm
Wymiary	182*182mm
Ilość ogniw	60*2 sztuk
Maksymalna moc systemu	1500V
Skrzynia przyłącz.	IP68
Rama	stop aluminium
Okablowanie	4mm <sup>2</sup> , poziomo: N 1500mm/P 1500mm pionowo: N 200mm/P 300mm
Złącza	kompatybilny z MC4
Klasyfikacja zastosowań	Klasa A

## PARAMETRY ELEKTRYCZNE W STC

Moc	440W	445W	450W	455W	460W
Napięcie jałowe	41.00V	41.20V	41.40V	41.60V	41.80V
Prąd zwarcia	13.58A	13.63A	13.68A	13.73A	13.78A
Napięcie mocy maks.	34.20V	34.50V	34.70V	34.90V	35.20V
Prąd mocy maks.	12.84A	12.90A	12.96A	13.02A	13.08A
Sprawność modułu	20.33%	20.56%	20.79%	21.02%	21.25%

STC: natężenie promieniowania 1000W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniw 25°C, współczynnik AM=1.5

## PARAMETRY ELEKTRYCZNE W NOCT

Moc	324W	328W	331W	335W	339W
Napięcie jałowe	38.28V	38.48V	36.68V	38.88V	39.08V
Prąd zwarcia	10.68A	10.73A	10.78A	10.83A	10.88A
Napięcie mocy maks.	31.94V	32.14V	32.34V	32.54V	32.74V
Prąd mocy maks.	10.14A	10.21A	10.24A	10.30A	10.35A
Sprawność modułu	14.97%	15.15%	15.29%	15.47%	15.66%

NOCT: temperatura pracy modułu przy naświetleniu 800 W/m<sup>2</sup>, temperaturze powietrza 20°C, prędkości wiatru 1m/s

## PARAMETRY TEMPERATUROWE

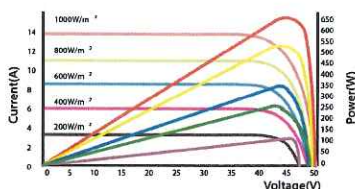
NOCT	41±3°C	Wsp. temp. prądu	+0.05%/°C
Wsp. temp. napięcia	-0.28%/°C	Wsp. temp. mocy	-0.36%/°C

## SPOSÓB PAKOWANIA

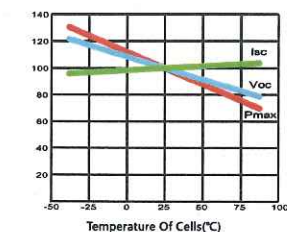
Moduły na palecie	36 sztuki	Moduły w kontenerze '40	864 sztuki
Opis pakowania	24 palety, łącznie=(36+36)x12=864 sztuk		

## KRZYWE I-V

LP182\*182-M-60-MH-440W



LP182\*182-M-60-MH-440W



## PARAMETRY MAKSYMALNE

Tolerancja wyjściowa	0~+5W
Temperatura działania	-40°C~+85°C
Obc. wiatrem/śniegiem	2400pa/5400pa
Wartość bezpieczników	25A

**15**  
LAT  
Gwarancji  
produktywnej

**25**  
LAT  
Gwarancji  
mocy





SOFAR

## 25...50KTLX-G3

25000 / 30000 / 33000 / 36000 / 40000 / 45000 / 50000 W

FAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

### FALOWNIK TRÓJFAZOWY

### 3-4 MPPT

- Do 4 MPPT z możliwością przeciążenia prądem stałym (do 150%)
- Przekaznik SPD typu II dla strony DC i AC
- Niskie napięcie rozruchowe, szeroki zakres napięcia MPPT
- Funkcja skanowania krzywej I-V

- Maks. sprawność do 98,90%.
- Możliwość długotrwałego przeciążenia prądem przemiennym (110%)
- Kompatybilność z modułami 500 W+
- Inteligentne monitorowanie, zdalna obsługa



Karta danych	SOFAR 25KTLX-G3	SOFAR 30KTLX-G3	SOFAR 33KTLX-G3	SOFAR 36KTLX-G3	SOFAR 40KTLX-G3	SOFAR 45KTLX-G3	SOFAR 50KTLX-G3
Wejście (DC)							
Zalecana maks. Moc wejściowa PV (Wp)	37500	45000	49500	54000	60000	67500	75000
Maks. Moc DC dla pojedynczego MPPT (W)	25000						
Liczba urządzeń śledzących MPP	3				4		
Liczba wejść DC	2 dla każdego układu MPPT						
Max. napięcie wejściowe (V)	1100						
Napięcie rozruchowe (V)	200						
Znamionowe napięcie wejściowe (V)	620						
Zakres napięcia roboczego MPPT (V)	180-1000						
Zakres napięcia MPPT pełnej mocy (V)	480–850	510-850		540–850	480–850	510–850	540–850
Maks. prąd wejściowy MPPT (A)	3*40				4*40		
Maksymalny prąd zwarcia wejściowego na MPPT (A)	3*50				4*50		
Wyjście (AC)							
Moc Znamionowa (W)	25000	30000	33000	36000	40000	45000	50000
Maks. Moc prądu zmiennego (VA)	28000	34000	37000	40000	44000	50000	55000
Maks. prąd wyjściowy (A)	42.4	51.5	56.0	60.6	66.7	75.8	83.3
Nominalne napięcie sieciowe	3 / N / PE, 220 V / 380 Vac, 230 V / 400 Vac						
Zakres napięcia sieciowego	310 - 480 Vac (zgodnie z normą lokalną)						
Częstotliwość znamionowa sieci	50 Hz / 60 Hz						
Częstotliwość Nominalna	45 Hz–55 Hz / 54 Hz–66 Hz (zgodnie z normą lokalną)						
Aktywny zakres regulacji mocy	0–100%						
THDi	< 3%						
Współczynnik mocy	1 wartość domyślna (regulowana +/-0,8)						
Wydajność							
Maks. wydajność	98.60%				98.80%		
Europejska efektywność ważona	98.20%						
Ochrona							
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC					Tak		
Zabezpieczenie przed pracą wyspą					Tak		
Zabezpieczenie przed prądem upływowym					Tak		
Zabezpieczenie wykrywające brak uziemienia					Tak		
Monitorowanie błędów łańcuchowych układu PV-array					Tak		
Blokada wypływu energii					Tak		
Wyłącznik prądu stałego					Tak		
Wejście/wyjście SPD	PV: standard typu II, AC: standard typu II						
Komunikacja							
Standardowy tryb komunikacji	RS485 / Bluetooth / WiFi Opcjonalnie: Ethernet						
Dane ogólne							
Zakres temperatur otoczenia	-30°C...+60°C						
Samo zużycie prądu (W)	<3						
Topologia	Beztransformatorkowa						
Stopień ochrony	IP65						
Dopuszczalny zakres wilgotności względnej	0–100%						
Maks. wysokość operacyjna	4000 m						
Hałas	< 60 dB						
Waga (kg)	36				37		
Chłodzenie	Wentylator						
Wymiary (mm)	585*480*220						
Wyświetlacz	LCD, aplikacja przez Bluetooth						
Standardy							
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4						
Normy bezpieczeństwa	IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 61683, IEC 60068(1,2,14,30), IEC 60255						
Standardy sieciowe	VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21/CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN 50549, G98/G99, EN 50530						

SOFAR 25K / 30K / 33K / 36K / 40K / 45K / 50KTLX-G3\_PL\_202206




**SOFAR**

# 15K~24KTLX-G3

15000/17000/20000/22000/24000

**TAURON Dystrybucja S.A.**  
 Oddział w Tarnowie  
 Wydział Inwestycji  
 (3)

## Trójfazowy

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

## Z podwójnym MPPT

- Maksymalna wydajność 98,75%
- SPD typu II dla prądu DC i AC
- Możliwość długotrwałego przeciążenia do 110%



Karta danych	SOFAR 15KTLX-G3	SOFAR 17KTLX-G3	SOFAR 20KTLX-G3	SOFAR 22KTLX-G3	SOFAR 24KTLX-G3
Wejście (DC)					
Rekomendowana maksymalna moc wejściowa	22 500 Wp		30 000 Wp	33 000 Wp	36 000 Wp
Liczba MPPT	2				
Liczba wejść DC	2/2				
Maksymalne napięcie wejściowe	1100 V				
Napięcie startowe	160 V				
Znamionowe napięcie wejściowe	650 V				
Zakres napięcia roboczego MPPT	140 V–1000 V				
Pełna moc zakresu napięcia MPPT	420 V – 850 V	450 V – 850 V	480 V – 850 V	510 V – 850 V	540 V – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy MPPT	26 A/26 A				
Maksymalny prąd zwarciový na MPPT	36 A/36 A				
Wyjście (AC)					
Moc znamionowa	15 000 W	17 000 W	20 000 W	22 000 W	24 000 W
Maksymalna moc AC	16 500 VA	18 700 VA	22 000 VA	24 200 VA	26 400 VA
Znamionowy prąd wyjściowy	23,9 A	27,1 A	31,9 A	35,1 A	38,3 A
Maksymalny prąd wyjściowy	3/N/PE, 220 V/380 VAC, 230 V/400 VAC				
Napięcie nominalne sieci energetycznej	310 VAC–480 VAC (zgodnie z lokalnym standardem)				
Zakres napięcia sieci energetycznej	50 Hz/60 Hz				
Częstotliwość nominalna	45 Hz–55 Hz/54 Hz–66 Hz (zgodnie z lokalnym standardem)				
Zakres częstotliwości sieci energetycznej	0~100%				
THDi	<3%				
Wskaźnik mocy	1 (regulacja +/-0,8)				
Wydajność					
Maksymalna wydajność	98,60%				
Europejska efektywność	98,20%				
Zużycie własne w nocy	<1 W				
Wydajność MPPT	>99,9%				
Zabezpieczenia					
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	tak				
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	tak				
Zabezpieczenie przed wypływem prądu	tak				
Zabezpieczenie przeciwko brakowi uziemienia	tak				
Monitoring błędów stringów PV	tak				
Blokada wypływu energii	opcjonalnie				
Włącznik DC	tak				
AFCI	opcjonalnie				
Wejście/wyjście SPD	PV: typ II standardowy, AC: typ II standardowy				
Komunikacja					
Jednostka zarządzania mocą	zgodnie z certyfikacją i zamówieniem				
Standardowy tryb komunikacji	RS485/USB/Bluetooth, opcjonalnie: Wi-Fi/GPRS				
Pamięć danych operacyjnych	25 lat				
Ogólne dane					
Zakres temperatury otoczenia	–30°C~+60°C				
Topologia	beztransformatorowy				
Stopień ochrony	IP65				
Zakres dopuszczalnej wilgotności	0~100%				
Maksymalna wysokość operacyjna	4000 m n.p.m.				
Hałas	<40 dB				
Waga	20 kg	22 kg		23 kg	
Chłodzenie	naturalne	wiatrak			
Wymiary	520×430×189 mm				
Wyświetlacz	LCD&Bluetooth+APP				
Gwarancja	10 lat				
Standard					
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4				
Standardy bezpieczeństwa	IEC62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC61683, IEC60068(1,2,14,30)				
Standardy sieci energetycznej	AS/NZS 4777, VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21/CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN50549, G98/G99, EN50530, NB/T32004				

## TŁUMACZENIE UWIERZYTELNIONE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

[Logo]: DNV

### CERTYFIKAT URZĄDZENIA

Numer certyfikatu: TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-0	Data wydania: 6 grudnia 2021 r.	Termin ważności: Bezterminowo	Klasa GCC: TC <sub>1</sub>
--	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Wydany dla:

#### Falowniki fotowoltaiczne SOFAR [15-24]KTLX-G3 (PPM Typ A)

Ze specyfikacjami i wersją oprogramowania wymienionymi w Załączniku 2.

Dokument wystawiony dla:

#### Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.

401, Building 4, AnTongDa Industrial Park, District 68, XingDong Community, XinAn Street, BaoAn District, Shenzhen, Guangdong, Chiny

Zgodnie z:

**DNVGL-SE-0124, 2016-03: Certyfikacja zgodności z kodeksem sieci**

**PTPIREE, 2021-04: Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych**

**32016R0631, 2016-04: Wymagania dotyczące jednostek wytwórczych (NC RfG)**

**PSE, 2018-12: Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r.**

określone szczegółowo w Załączniku 1.

Na podstawie dokumentu:

CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-A072-0

Wymagania kodeksu sieci dla jednostek wytwarzania energii typu A – Polska, Raport z certyfikacji z dnia 6 grudnia 2021 r.

Dalsze informacje dotyczące oceny, w tym jej zakresu i warunków, znajdują się w Załączniku 1. Opisy falowników fotowoltaicznych oraz przeprowadzonych badań typu znajdują się odpowiednio w Załączniku 2 i Załączniku 3.

Hamburg, 6 grudnia 2021 r.

W imieniu DNV Renewables Certification

[Podpis nieczytelny]

Bente Vestergaard

Dyrektor i Kierownik Działu Usług, Wydział  
Certyfikacji Typu i Komponentów

Hamburg, 6 grudnia 2021 r.

W imieniu DNV Renewables Certification

[Podpis czytelny]: i. A. L. Ulvgård

Liselotte Ulvgård

Kierownik Projektu

[Logo]: Niemiecki Urząd Kalibracyjny (DAkKS) D-ZE-11053-01-00

Jednostka certyfikująca posiada akredytację DAkKS zgodnie z normą  
DIN EN IEC/ ISO 17065. Akredytacja ważna dla zakresu certyfikacji  
określonego w certyfikacie.

*Maria Gołębiowska*





[Logo]: DNV

## CERTYFIKAT URZĄDZENIA – ZAŁĄCZNIK 1

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-0

Strona 2 z 5

### Warunki, kryteria oceny i zakres oceny

Jeżeli warunki wymienione w punkcie 1 zostały uwzględnione na poziomie projektu, falowniki fotowoltaiczne, których specyfikacja znajduje się w Załączniku 2, spełniają wymagania w zakresie niniejszej certyfikacji, jak określono w punkcie 3.

#### 1 Warunki

- Zmiany w projekcie systemu, wyposażeniu lub oprogramowaniu certyfikowanych falowników fotowoltaicznych winny zostać zatwierdzone przez DNV.
- Ustawienia falownika winny ostatecznie zostać uzgodnione i sprawdzone na poziomie projektu w celu zapewnienia zgodności z kodeksem sieci, w oparciu o wymagania właściwego operatora systemu (OS). W przypadku funkcjonalności objętych zakresem niniejszej certyfikacji więcej informacji na temat ustawień poddanych ocenie znajduje się w części Ustawienia sterowania w punkcie 4.2 oraz w odnośnych punktach 5.1 – 5.4 dotyczących oceny raportu z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-A072-0.
- Możliwość zdalnego sterowania została przedstawiona na poziomie jednostki, jednak docelowo musi zostać zapewniona na poziomie projektu z uwzględnieniem wszelkich dalszych wymagań właściwego operatora systemu (OS) oraz pełnej sieci komunikacyjnej. W przypadku funkcjonalności objętych zakresem niniejszej certyfikacji dotyczy to zdalnego zaprzestania generacji mocy czynnej oraz zdalnego blokowania i sterowania LFSM-O, jak określono w punktach 5.3 i 5.4 raportu z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-A072-0.

#### 2 Kryteria oceny i odniesienia normatywne dla niniejszego certyfikatu:

- /A/ Specyfikacja usługi DNVGL-SE-0124: Certyfikacja zgodności z kodeksem sieci, DNV GL, marzec 2016 r.
- /B/ Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych, wersja 1.2, PTPIREE, z dnia 28 kwietnia 2021 r. (opubl.: PTPIREE 2021-04).
- /C/ Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), PSE S.A., z dnia 18 grudnia 2018 r. zatwierdzone Decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ z dnia 2 stycznia 2019 r. (opubl.: PSE 2018-12).
- /D/ Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L112/1, Komisja Europejska, 27.04.2016. Dokument 32016R0631, (opubl. w: NC RfG).

#### 3 Zakres oceny i wyniki

Funkcjonalności wymienione poniżej zostały poddane ocenie w oparciu o zasady stosowania certyfikatów urządzenia dla modułów parku energii (PPM), jak określono w rozdziale 7 i 9 dokumentu PTPIREE 2021-04 /B/. Funkcje, w przypadku których w tabeli w rozdziale 7 wskazano „Nie dotyczy” nie zostały uwzględnione.

Parametr	NC RfG /D/	PSE 2018-12 /C/	Typ A	Wynik oceny (*)
Zakres częstotliwości	13.1 (a)	13.1 (a)(i)	x	Zgodny
Zdolność wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości (RoCoF), df/dt	13.1 (b)	13.1 (b)	x	Zgodny
Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej	13.6	13.6	x	Zgodny
Tryb pracy modułu wytwarzania energii, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości (LFSM-O)	13.2	13.2 (a), (b), (f)	x	Zgodny

(\*) Należy również zwrócić uwagę na odnośne warunki zgodności określone w punkcie 1.

Monia Wykianka





[Logo]: DNV

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

## CERTYFIKAT URZĄDZENIA – ZAŁĄCZNIK 2

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-0

Strona 3 z 5

### Schematyczny opis i dane techniczne jednostek wytwarzania energii

#### 1 Schematyczny opis jednostki wytwarzania energii

Falowniki solarne z rodziny SOFARSOLAR SOFAR [15-24]KTLX-G3 obejmujące modele: SOFAR 15KTLX-G3, SOFAR 17KTLX-G3, SOFAR 20KTLX-G3, SOFAR 22KTLX-G3, SOFAR 24KTLX-G3 służą do konwersji energii elektrycznej generowanej przez moduły fotowoltaiczne (DC – prąd stały) na trójfazowy prąd zmienny (AC). Urządzenia pracują przy znamionowym napięciu wyjściowym 400 V i wyjściowej znamionowej mocy czynnej od 15 kW do 24 kW. Różne warianty mocy wyjściowej są osiągalne poprzez programowe obniżanie wartości znamionowych. Inne różnice w zastosowanym sprzęcie lub oprogramowaniu, jak wskazuje producent, nie występują.

Dane elektryczne jednostki wytwarzania energii podsumowano w następnym punkcie.

#### 2 Dane techniczne głównych komponentów

Zgodnie z dokumentacją przekazaną przez producenta zastosowano następujące komponenty.

##### 2.1. Specyfikacje ogólne

Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 15KTLX-G3	SOFAR 17KTLX-G3	SOFAR 20KTLX-G3
Liczba faz	3	3	3
Znamionowa moc pozorna	16500 VA	18700 VA	22000 VA
Znamionowa moc czynna	15000 W	17000 W	20000 W
Napięcie znamionowe AC (międzyfazowe)	400 Vac	400 Vac	400 Vac
Częstotliwość znamionowa	50Hz	50Hz	50Hz
	SOFAR 22KTLX-G3	SOFAR 24KTLX-G3	
Liczba faz	3	3	
Znamionowa moc pozorna	24200 VA	26400 VA	
Znamionowa moc czynna	22000 W	24000 W	
Napięcie znamionowe AC (międzyfazowe)	400 Vac	400 Vac	
Częstotliwość znamionowa	50Hz	50Hz	

##### 2.2 Wejście DC

Min. napięcie MPPT	140 V
Maks. napięcie MPPT	1000 V
Maks. napięcie wejściowe DC	1100 V
Maks. prąd wejściowy DC	26 A/ 26 A

##### 2.3 Wersja oprogramowania

Wersja firmware	V010000
Wersja oprogramowania	V010000

##### 2.4. Transformator jednostki

Transformator nie jest częścią jednostki wytwarzania energii, dlatego nie został uwzględniony w ocenie.

##### 2.6. Ochrona sieci

Ochrona nie jest objęta zakresem certyfikacji.

Akredytowaną jednostką certyfikującą jest Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Brooktorkai 18, 20457 Hamburg.  
DNV Renewables Certification jest nazwą handlową działalności certyfikacyjnej DNV w branży energii odnawialnej.

*Monika Kowalska*





[Logo]: DNV

## CERTYFIKAT URZĄDZENIA – ZAŁĄCZNIK 2

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-0

Strona 4 z 5

### 2.7. Ustawienia sterowania

Interfejs sterowania pozwala na wybór różnych zestawów parametrów w polu „Kod kraju”, które zawierają domyślne ustawienia parametrów w oparciu o określone kody sieci i wymogi obowiązujące w danym kraju. Dla celów niniejszego raportu z certyfikacji ocenie w zakresie funkcjonalności objętych zakresem niniejszej certyfikacji został poddany zestaw parametrów oznaczony „12” na interfejsie wyświetlacza.

Należy zauważyć, że zgodność może zostać osiągnięta również przy zastosowaniu innych zestawów parametrów i ustawień sterowania, jednak zmiany ustawień sterowania mają wpływ na zachowanie sterowania falownika, które z kolei może mieć wpływ na zgodność. Ostateczne ustawienia winny zostać uzgodnione na poziomie projektu w porozumieniu z właściwym operatorem systemu.

Ustawienia zabezpieczeń nie zostały uwzględnione w ocenie. Ponieważ mogłyby one wpływać na zgodność ocenianych funkcjonalności, powinny zostać poddane dalszej ocenie na poziomie projektu.

Małgorzata Wankner



[Logo]: DNV

TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Tarnowie  
Wydział Inwestycji  
(3)

## CERTYFIKAT URZĄDZENIA – ZAŁĄCZNIK 3

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-0

Strona 5 z 5

### Badania typu

#### 1 Badania typu

Badania wykonano w okresie od 11 października 2021 r. do 12 października 2021 r. w laboratorium SOFARSOLAR w Shenzhen w Chinach. Wszystkie badania przeprowadzono zgodnie z akredytacją ISO-17025 na urządzeniu SOFAR 24KTLX-G3.

Wyniki wykorzystane dla celów dokonania oceny zostały zawarte w raporcie z pomiarów określonym poniżej:

Zakres	Odwołanie
Zakres częstotliwości	3.1 w /1/
Zdolność wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości (RoCoF), df/dt	3.2 w /1/
Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej	3.3 w /1/
Tryb pracy modułu wytwarzania energii, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości (LFSM-O)	3.4 w /1/

Raport z badań	Numer dokumentu	Treść
/1/	10305241-SHA-TR-02-B	Pomiary charakterystyki regulacji mocy falownika fotowoltaicznego typu 24KTL-X-G3 zgodnie z FGW TG3 wersja 25 oraz z polskim kodeksem sieci

Wyniki badań zostały ocenione pod kątem wymagań określonych w PSE 2018-12 /C/ i NC RfG /D/. Dalsze szczegóły zawiera odnośny raport z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-A072-0.

Akredytowaną jednostką certyfikującą jest Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Brooktorkai 18, 20457 Hamburg. DNV Renewables Certification jest nazwą handlową działalności certyfikacyjnej DNV w branży energii odnawialnej.

Poświadczam zgodność powyższego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim.

Maria Gołębiowska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych, prowadzoną przez ministra sprawiedliwości, pod numerem TP/2403/06.

Legnica, 18 stycznia 2022 r.

Nr repertorium 30/2022



*Monika Gołębiowska*



## TŁUMACZENIE UWIERZYTELNIONE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

[Logo]: DNV

### CERTYFIKAT SPRZĘTU

Numer certyfikatu: TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0	Data wydania: 28 kwietnia 2022 r.	Termin ważności: Bezterminowo	Klasa GCC: TC <sub>1</sub>
--	--------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Wydany dla:

**Falowniki fotowoltaiczne SOFAR [25-50]KTLX-G3  
(PPM Typ A)**

Ze specyfikacjami i wersją oprogramowania wymienionymi w Załączniku 2.

Dokument wystawiony dla:

**Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.**

11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Sub-district, Bao'an District, Shenzhen City, Chiny

Zgodnie z:

**DNVGL-SE-0124, 2016-03: Certyfikacja zgodności z kodeksem sieci**

**PTPIREE, 2021-04: Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych**

**32016R0631, 2016-04: Wymagania dotyczące jednostek wytwórczych (NC RfG)**

**PSE, 2018-12: Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r.**

określone szczegółowo w Załączniku 1.

Na podstawie dokumentu:

CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-A072-0

Wymagania kodeksu sieci dla jednostek wytwarzania energii typu A – Polska, Raport z certyfikacji z dnia 28 kwietnia 2022 r.

Dalsze informacje dotyczące oceny, w tym jej zakresu i warunków, znajdują się w Załączniku 1. Opisy falowników fotowoltaicznych oraz przeprowadzonych badań typu znajdują się odpowiednio w Załączniku 2 i Załączniku 3.

Hamburg, 28 kwietnia 2022 r.

W imieniu DNV Renewables Certification

[Podpis nieczytelny]

Bente Vestergaard

Dyrektor i Kierownik Działu Usług, Wydział  
Certyfikacji Typu i Komponentów

Hamburg, 28 kwietnia 2022 r.

W imieniu DNV Renewables Certification

[Podpis czytelny]: A. Voss

Aleksandra Voss

Kierownik Projektu

[Logo]: Niemiecki Urząd Kalibracyjny (DAKKS) D-ZE-11053-01-00  
Jednostka certyfikująca posiada akredytację DAKKS zgodnie z normą  
DIN EN IEC/ ISO 17065. Akredytacja ważna dla zakresu certyfikacji  
określonego w certyfikacie.

*[Podpis]*





[Logo]: DNV

## CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 1

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0

Strona 2 z 5

### Warunki, kryteria oceny i zakres oceny

Jeżeli warunki wymienione w punkcie 1 zostały uwzględnione na poziomie projektu, falowniki fotowoltaiczne, których specyfikacja znajduje się w Załączniku 2, spełniają wymagania w zakresie niniejszej certyfikacji, jak określono w punkcie 3.

#### 1 Warunki

- Zmiany w projekcie systemu, wyposażeniu lub oprogramowaniu certyfikowanych falowników fotowoltaicznych winny zostać zatwierdzone przez DNV.
- Ustawienia falownika winny ostatecznie zostać uzgodnione i sprawdzone na poziomie projektu w celu zapewnienia zgodności z kodeksem sieci, w oparciu o wymagania właściwego operatora systemu (OS). W przypadku funkcji objętych zakresem niniejszej certyfikacji więcej informacji na temat ustawień poddanych ocenie znajduje się w części Ustawienia regulacji w punkcie 4.2 oraz w odnośnych punktach 5.1 – 5.4 dotyczących oceny raportu z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-A072-0.
- Możliwość zdalnej regulacji została przedstawiona na poziomie jednostki, jednak docelowo musi zostać zapewniona na poziomie projektu z uwzględnieniem wszelkich dalszych wymagań właściwego operatora systemu (OS) oraz pełnej sieci komunikacyjnej. W przypadku funkcji objętych zakresem niniejszej certyfikacji dotyczy to zdalnego zaprzestania generacji mocy czynnej (patrz punkt 5.3) oraz zdalnego blokowania i regulacji trybu LFSM-O (patrz punkt 5.4) raportu z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-A072-0.

#### 2 Kryteria oceny i odniesienia normatywne dla niniejszego certyfikatu:

- A/ Specyfikacja usługi DNVGL-SE-0124: Certyfikacja zgodności z kodeksem sieci, DNV GL, marzec 2016 r.
- B/ Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych, wersja 1.2, PTPIREE, z dnia 28 kwietnia 2021 r. (dalej: PTPIREE 2021-04).
- C/ Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), PSE S.A., z dnia 18 grudnia 2018 r. zatwierdzone Decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ z dnia 2 stycznia 2019 r. (dalej: PSE 2018-12).
- D/ Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L112/1, Komisja Europejska, 27.04.2016. Dokument 32016R0631, (dalej: NC RfG).

#### 3 Zakres oceny i wyniki

Funkcje wymienione poniżej zostały poddane ocenie w oparciu o zasady stosowania certyfikatów sprzętu dla modułów parku energii (PPM), jak określono w rozdziale 7 i 9 dokumentu PTPIREE 2021-04 /B/. Funkcje, w przypadku których w tabeli w rozdziale 7 wskazano „Nie dotyczy” nie zostały uwzględnione.

Parametr	NC RfG /D/	PSE 2018-12 /C/	Typ A	Wynik oceny (*)
Zakres częstotliwości	13.1 (a)	13.1 (a)(i)	x	Zgodny
Zdolność wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości (RoCoF), df/dt	13.1 (b)	13.1 (b)	x	Zgodny
Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej	13.6	13.6	x	Zgodny
Tryb pracy modułu wytwarzania energii, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości (LFSM-O)	13.2	13.2 (a), (b), (f)	x	Zgodny

(\*) Należy również zwrócić uwagę na odnośne warunki zgodności określone w punkcie 1.

*Marz Guphalana*





[Logo]: DNV

## CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2

Numer certyfikatu:  
TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0

Strona 3 z 5

### Schematyczny opis i dane techniczne jednostek wytwarzania energii

#### 1 Schematyczny opis jednostki wytwarzania energii

Falowniki solarne firmy SOFARSOLAR z rodziny SOFAR [25-50]KTLX-G3 obejmującej modele: SOFAR 25KTLX-G3, SOFAR 30KTLX-G3, SOFAR 33KTLX-G3, SOFAR 36KTLX-G3, SOFAR 40KTLX-G3, SOFAR 45KTLX-G3, SOFAR 50KTLX-G3, SOFAR 40KTLX-G3-HV oraz SOFAR 50KTLX-G3-HV służą do konwersji energii elektrycznej generowanej przez moduły fotowoltaiczne (DC – prąd stały) na trójfazowy prąd zmienny (AC).

Urządzenia pracują przy znamionowym napięciu wyjściowym 400/480 V i wyjściowej znamionowej mocy czynnej od 25 kW do 50 kW (maksymalna moc sieciowa odpowiednio od 28 kVA do 55 kVA). Wszystkie warianty mają te same komponenty i oprogramowanie z wyjątkiem niewielkich różnic w wartościach znamionowych niektórych komponentów oraz liczby stringów po stronie wejściowej falownika, które nie mają wpływu na zachowanie elektryczne podlegające badaniom i certyfikacji. Różne warianty mocy osiągane są poprzez dostosowywanie mocy znamionowej i napięcia znamionowego w oprogramowaniu. Inne różnice w zastosowanym sprzęcie lub oprogramowaniu nie występują.

Dane elektryczne jednostki wytwarzania energii podsumowano w następnym punkcie.

#### 2 Dane techniczne głównych komponentów

Zgodnie z dokumentacją przekazaną przez producenta zastosowano następujące komponenty.

##### 2.1. Specyfikacje ogólne

Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 25KTLX-G3	SOFAR 30KTLX-G3	SOFAR 33KTLX-G3
Liczba faz	3	3	3
Maks. moc sieciowa	28000 VA	34000 VA	37000 VA
Znamionowa moc czynna	25000 W	30000 W	33000 W
Napięcie znamionowe AC	400 V	400 V	400 V
Częstotliwość znamionowa	50Hz	50Hz	50Hz
Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 36KTLX-G3	SOFAR 40KTLX-G3	SOFAR 45KTLX-G3
Liczba faz	3	3	3
Maks. moc sieciowa	40000 VA	44000 VA	50000 VA
Znamionowa moc czynna	36000 W	40000 W	45000 W
Napięcie znamionowe AC	400 V	400 V	400 V
Częstotliwość znamionowa	50Hz	50Hz	50Hz
Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 50KTLX-G3	SOFAR 40KTLX-G3-HV	SOFAR 50KTLX-G3-HV
Liczba faz	3	3	3
Maks. moc sieciowa	55000 VA	44000 VA	55000 VA
Znamionowa moc czynna	50000 W	40000 W	50000 W
Napięcie znamionowe AC	400 V	480 V	480 V
Częstotliwość znamionowa	50Hz	50Hz	50Hz

##### 2.2 Wejście DC

Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 25KTLX-G3, SOFAR 30KTLX-G3, SOFAR 40KTLX-G3, SOFAR 45KTLX-G3 SOFAR 33KTLX-G3, SOFAR 36KTLX-G3, SOFAR 50KTLX-G3, SOFAR 50KTLX-G3-HV, SOFAR 40KTLX-G3-HV	
Min. napięcie MPPT	180 V	180 V
Maks. napięcie MPPT	1000 V	1000 V
Maks. napięcie wejściowe DC	1100 V	1100 V
Maks. prąd wejściowy DC	3 x 40 A	4 x 40 A

Akredytowaną jednostką certyfikującą jest Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Brooktorkai 18, 20457 Hamburg.  
DNV Renewables Certification jest nazwą handlową działalności certyfikacyjnej DNV w branży energii odnawialnej.

*Mani Gajewski*



[Logo]: DNV

## CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0

Strona 4 z 5

### 2.3 Wersja oprogramowania

Wersja oprogramowania

V000001

### 2.4. Transformator jednostki

Transformator nie jest częścią jednostki wytwarzania energii, dlatego nie został uwzględniony w ocenie.

### 2.5. Ochrona sieci

Ochrona nie jest objęta zakresem certyfikacji.

### 2.6. Ustawienia regulacji

Interfejs regulacji pozwala na wybór różnych zestawów parametrów w polu „Kod kraju”, które zawierają domyślne ustawienia na podstawie określonych kodeksów sieci i wymogów obowiązujących w danym kraju. Dla celów niniejszego raportu z certyfikacji ocenie w zakresie funkcji objętych zakresem niniejszej certyfikacji został poddany zestaw parametrów oznaczony „12” na interfejsie wyświetlacza.

Należy zauważyć, że zgodność może zostać osiągnięta również przy zastosowaniu innych zestawów parametrów i ustawień regulacji, jednak zmiany ustawień regulacji mają wpływ na zachowanie regulacji falownika, które z kolei może mieć wpływ na zgodność. Ostateczne ustawienia winny zostać uzgodnione na poziomie projektu w porozumieniu z właściwym operatorem systemu.

Ustawienia zabezpieczeń nie zostały uwzględnione w ocenie. Ponieważ mogłyby one wpływać na zgodność ocenianych funkcji, powinny zostać poddane dalszej ocenie na poziomie projektu.



[Logo]: DNV

## CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 3

Numer certyfikatu:  
TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0

Strona 5 z 5

### Badania typu

#### 1 Badania typu

Badania wykonano w okresie od 30 marca 2022 r. do 31 marca 2022 r. w laboratorium SOFARSOLAR w Shenzhen w Chinach. Wszystkie badania przeprowadzono zgodnie z akredytacją ISO-17025 na urządzeniu SOFAR 50KTLX-G3.

Wyniki wykorzystane dla celów dokonania oceny zostały zawarte w raporcie z pomiarów określonym poniżej:

Zakres	Odwołanie
Zakres częstotliwości	3.1 w /1/
Zdolność wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości (RoCoF), df/dt	3.2 w /1/
Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej	3.3 w /1/
Tryb pracy modułu wytwarzania energii, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości (LFSM-O)	3.4 w /1/

Raport z badań	Numer dokumentu	Treść
/1/	10325019-SHA-TR-02-A	Pomiary charakterystyki regulacji mocy i zdolności do pozostania w pracy podczas zwarcia falownika fotowoltaicznego typu SOFAR 50KTLX-G3 zgodnie z FGW TG3 wersja 25 oraz z polskim kodeksem sieci

Wyniki badań zostały ocenione pod kątem wymagań określonych w PSE 2018-12 /C/ i NC RfG /D/. Dalsze szczegóły zawiera odnośny raport z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-A072-0.

Akredytowaną jednostką certyfikującą jest Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Brooktorkai 18, 20457 Hamburg. DNV Renewables Certification jest nazwą handlową działalności certyfikacyjnej DNV w branży energii odnawialnej.

Poświadczam zgodność powyższego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim.

Maria Gołębiowska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych, prowadzoną przez ministra sprawiedliwości, pod numerem TP/2403/06.

Legnica, 6 czerwca 2022 r.

Nr repertorium 271/2022



*Maria Gołębiowska*