EL-MAR

**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

# PROJEKT TECHNICZNY

***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 | Pieczątka 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. 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** | |

***Data opracowania i sprawdzenia: 30 październik 2023*** ***EGZ. NR …1..***

**UWAGA.** Budowa instalacji fotowoltaicznej nie jest objęta prowadzonym postępowaniem.

## *SPIS TREŚCI:*

*PROJEKT TECHNICZNY* ..... *1*

*SPIS TREŚCI:* ..... *2*

*I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU* ..... *5*

*1. KSEROKOPIA UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PROJEKTANTA* ..... *5*

*2. KSEROKOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA* ..... *6*

*3. KSEROKOPIA UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO* ..... *7*

*4. KSEROKOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO DO MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA* ..... *8*

*5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANATA* ..... *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 zwarciowe:*** ..... ***31***
***3. Obliczenia prądu obciążenia szczytowego na napięciu15 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***
***14. E-14 Rozdzielnia RGPV*** ..... ***49***
***ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU, OPINIE, UZGODNIENIA, POZWOLENIA I INNE DOKUMENTY*** ..... ***50***

*WARUNKI PRZYŁĄCZENIA* ..... *51*

*NOTATKA SŁUŻBOWA DOTYCZĄCA PRZYŁACZENIA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ* ..... *54*

*NOTATKA SŁUŻBOWA DOTYCZĄCA NASTAW ZABEZPIECZEŃ, POMIARÓW, STEROWAŃ I SYGNALIZACJI* ..... *56*

*KARTA KATALOGOWA PANELU FOTOWOLTAICZNEGO LEAPTON LP182*182-M-60-MH* ..... *59*

*KARTA KATALOGOWA INWERTERA SOFAR SOLAR 50KTLX-G3* ..... *60*

*KARTA KATALOGOWA INWERTERÓW SOFAR SOLAR 15KTLX-G3, 20KTLX-G3* .... *61*

*CERTYFIKAT ZGODNOŚCI INWERTERÓW SOFAR SOLAR 15KTLX-G3, 20KTLX-G3 Z ROZPORZĄDZENIEM NC RFG* ..... *62*

*CERTYFIKAT ZGODNOŚCI INWERTERA SOFAR SOLAR 50KTLX-G3 Z ROZPORZĄDZENIEM NC RFG* ..... *65*

PODKARPACKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20

**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 § 1i 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 odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis 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.

PODKARPACKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako .....

mgr inż. Andrzej Hliniak .....

inż. Stanisław Dołęgowski.....

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

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

Pan **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*

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

# 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 Okregowej 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 Okregowej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Digitally signed by Grzegorz Dubik
Date: 2023.10.05 16:41:56 CEST
Reason:Elektroniczne zaświadczenie PIIB
Location: Rzeszów

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 21 grudnia 2009 r.

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 Gabryś ……

3. Członek Składu Orzekającego
   dr inż. Janusz Cieśliński ……

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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.

POLSKA IZBA 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. $78^1$ 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Digitally signed by Mirosław Boryczko
Date: 2023.02.20 09:19:54 CET
Reason:Elektroniczne zaświadczenie PIIB
Location: Kraków

# 5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANATA

## Oświadczenie[1]

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 Białej” 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 | |
|---|---|
| ***mgr inż.***<br>***Mariusz Markowski***<br>(imię i nazwisko)<br>***PDK/0097/PWOE/09***<br>(nr uprawnień)<br>***PDK/IE/0202/09***<br>(nr członkowski izby zawodowej) | Grabiny 30.10.2023<br><br><br><br>.....<br>*(pieczęć wraz z podpisem)* |

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

[1] 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 wchodzą moduły fotowoltaiczne, okablowanie stało 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).

**UWAGA.** Budowa instalacji fotowoltaicznej nie jest objęta prowadzonym postępowaniem.

## 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 sadzią 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 (rozkraczny) 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$^2$ 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$^2$ 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, szkieł 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$^2$. 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 trójpalczastą. 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 wyzwalające 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 250kVA 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 SŁ2. Dopuszczalne wartości poszczególnych uziemień podane są w części obliczeniowej w niniejszym projekcie. Do wykonania uziomu otokowego i łączenia poszczególnych szpilek uziomów pionowych o średnicy fi20mm 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 kadź 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 SŁ2. 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 $mm^2$ 12/20kV |
| **6.** | **Połączenia SN i nN na stacji** | SN – 3 x BLX-T 1x50 $mm^2$ 12/20kV<br>nN – YKXS 2 x (4 x 1 x 70$mm^2$) |
| **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 sadzią |
| **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 $mm^2$, (dla każdego przekładnika oddzielny kabel) natomiast połączenie przekładników prądowych z szafą licznikową wykonać kablem YKSY 2x2,5 $mm^2$, (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 modułem 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/√3 // 0,1/√3V, kl. 0,2, 0-10VA | szt. | 3 | INTRA |
| 2 | Przekładnik prądowy CTSO 17 10/5 A, kl. 0,2s, FS5, 5VA, Ith=5kA Idyn=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 $mm^2$ | m | 20 | |
| 2 | Kable typu YKSY 2x1,5 $mm^2$ | m | 20 | |
| | | | | |
| | Pozostałe drobne materiały zgodnie z zapotrzebowaniem | | | |

*Tarnów* Dnia 30 10 2023

# 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 | **Stacja Uzdatniania Wody + Instalacja PV** |
| Inwestor | Spółka Komunalna „Dorzecze Białej" Sp. z o.o.<br>ul. Sobieskiego 69C<br>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 $mm^2$ | jednolite |
| 2* | DY | 2,5 $mm^2$ | jednolite |

***Obwody wtórne napięciowe***

| Lp | Typ przewodu | Przekrój | Rodzaj |
|---|---|---|---|
| 1* | YKSY | 2 x 1,5 $mm^2$ | jednolite |
| 2* | DY | 1,5 $mm^2$ | 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~~ | ~~przekaźnik kontroli napięcia~~ | |

Arkusz wypełnił:

Signature Not Verified
Dokument podpisany przez Mariusz Markowski
Data: 2023.11.06 13:28:23 CET

Uwagi:

### 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 0 6 1 1 2 0 2 3

Podpis

Niedojadło 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. |
|---|---|---|
| **Montaż wg katalogu ENERGOLINIA Poznań KATALOG SŁUPÓW ROZGAŁĘŹNYCH DO POŁĄCZEŃ LINII NAPOWIETRZNEJ ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15÷20kV Z PRZEWODAMI GOŁYMI 70 i 50 mm2 W UKŁADZIE TRÓJKĄTNYM Z LINIĄ IZOLOWANĄ** | | |
| Poprzecznik krańcowy | PK-7 | 1szt |
| Objemka | Dla słupów BSW | 1szt |
| Łącznik jednowidlasty | h=300 | 9szt |
| Łańcuch odciągowy | ŁOi z izolatorami SDI 90.150 | 3kpl |
| Układ ochrony przeciwłukowej | SDI27.61 dla izolatorów kompozytowych | 3kpl |
| Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną | SL25.2+SP16 | 3szt |
| Przewód połączeniowy | BLX-T 50mm$^2$ | 24m |
| Układ ochrony przeciwłukowej | SDI 27.1 | 3szt |

## b) Zestawienie montażowe dla słupa SŁ2 Kgo PP3

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

| | | |
|---|---|---|
| Przewód połączeniowy | BLX-T 50mm$^2$ | 30m |
| Zestaw napędu | NRV u - 12 W IIh | 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$^2$ | 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. |
|---|---|---|
| **Montaż wg rozwiązania katalogowego firmy ZPUE Włoszczowa** | | |
| 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 |
| Osłona przed ptakami | SP 36.3 | 3 szt |
| Osłona 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 |

# 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 Leapton LP182*182-M-60-MH w ilości 356sztuk. Łączenie paneli fotowoltaicznych w stringi należy zrealizować za pomocą kabli solarnych PV1-F 1x4mm², 1,0/1,5 kV. Przewody solarne PV1-F 1x4mm², 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 prostopadle 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 stronnie 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$^2$ 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 zwarciowych 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 zwarciowe. Zabezpieczenia te jednak nie zapewniają samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku każdego uszkodzenia, ze względu na zależność prądu zwarciowego 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 10Ω. 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 1x16mm2 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 wyposażyć 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 (cosφ) 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. Odłączenie 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.**

# 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 Ra (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 podejmuję 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 zwarciowych 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 zwarciu po stronie SN wymagane jest aby wypadkowa rezystancja uziemienia $R_B$ instalacji niskiego napięcia nie przekraczała wartości obliczonej ze wzoru:

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

$R_B$ – wypadkowa rezystancja uziemienia wszystkich połączonych równolegle uziomów (wypadkowa rezystancja wspólnego uziemienia ochronno-roboczego w stacji oraz uziemień przewodów PEN (PE) we wszystkich punktach instalacji nN tworzących wspólną sieć),
$U_F$ – napięcie zakłóceniowe 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 uziemienie 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 uziomowego stacji SN/nN i instalacji nN nie powinna być większa jak **1,70Ω**.

## *2. Obliczenia zwarciowe:*

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

$$Ip = 4{,}5kA$$

Obliczenie zastępczego prądu zwarciowego 1 sek.

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

Obliczenie udarowego prądu zwarciowego $I_u$

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

Zabudowane istniejące na obiekcie urządzenia 15kV powinny posiadać wytrzymałość zwarciową spełniająca powyższe wymagania.

***3. Obliczenia prądu obciążenia szczytowego na napięciu15 kV dokonano dla mocy wynoszącej 164,00 kW:***

Dane:

$P_{max}$ 164 kW
$U_N$ 15 kV
cosΦ 0,93 (wymagany dla poboru)

Obliczenia:

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

$$Imax = \frac{164}{\sqrt{3} * 15 * 0,93} = 6,78A$$

***4. Dobór przekładników prądowych***

Należy zastosować przekładniki prądowe o prądzie pierwotnym In= 10A.

Warunek prawidłowego doboru przekładników

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

2A<6,78A<12A - warunek spełniony

Obliczenia:

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

Obciążenie obwodu wtórnego

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 [VA]

Strata mocy na zaciskach:

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

Straty mocy w przewodach:

l=6m
s=2,5mm$^2$
γ=55 m/Ωmm$^2$
I=5 A

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

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

Obciążenie strony wtórnej przekładników prądowych:

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

Warunek zachowania klasy:

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

1,25≤3,56≤5 [VA] –warunek spełniony

**Dobrano następujące typy przekładników prądowych:**

| | |
|---|---|
| Typ przekładnika | CTSO 17 |
| Przekładnia | 10/5 A |
| Klasa | 0,2s FS5 |
| Moc znamionowa | 5 VA |
| Ith | 5 kA |
| Idyn | 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/√3 // 0,1/√3 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 VA

Obciążenie obwodu wtórnego:

Warunek: Sobl ≤ $S_{2N}$

2,2 ≤ 10 [VA] – warunek spełniony

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

**Sprawdzenie minimalnego przekroju przewodów.**
(obliczenia przeprowadzono dla pomiaru klasy 0,2)

$U_n = 100/\sqrt{3} = 57{,}8V$
$\Delta U_{\%} = 0{,}2\%$
$\Delta U = 0{,}12V$
$R_Z = 0{,}025\Omega$

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

$$s \geq \frac{2l \cdot \sum S_{ap}}{\left(\Delta U \cdot U_n - R_{Z\cdot} \sum S_{ap}\right)\gamma}$$

$$s \geq \frac{2 * 6 * 2{,}2}{(6{,}94 - 0{,}025 * 2{,}2) * 55} = 0{,}031$$

Dobrano przekrój przewodów 1,5 mm$^2$

### *6. Dobór stanowiska słupowego SŁ2:*

Strefa klimatyczna SI
Lg – 3 x BLX-T 50mm$^2$, $l_l$=7m,
Nps – 65daN (luźne zawieszenie)
hps – 10,9m
Ps – 80daN, obciążenie wiatrem słupa
Pd – 2 x 40daN, obciążenie wiatrem dodatkowego osprzętu

Puw = $\sqrt{Pu^2 + Pz^2}$

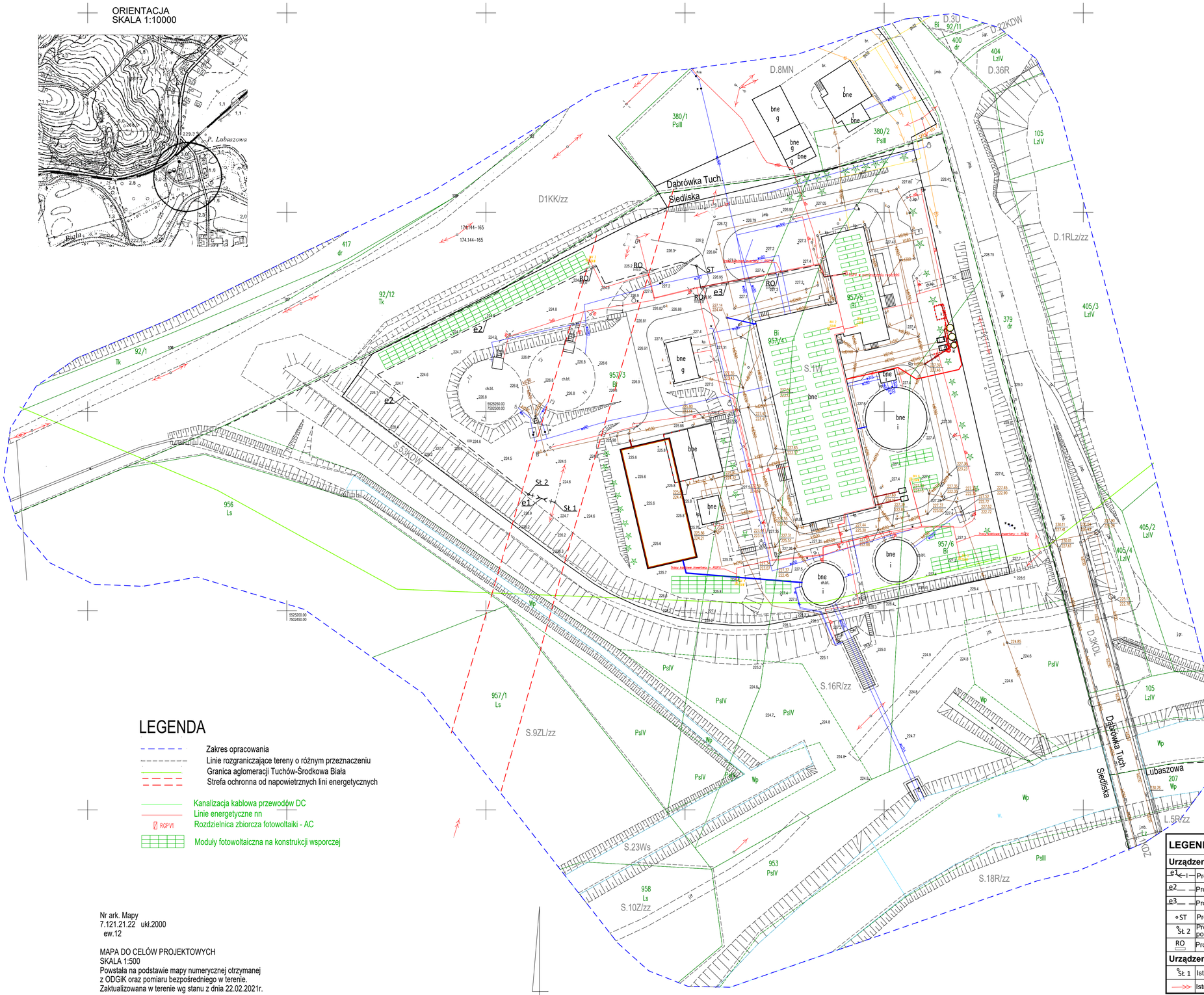
Pu = Np = 65 daN
Pz = Ps + Po + Nr = 80 + 80 = 160daN

Puw = 172,69 daN

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

ORIENTACJA
SKALA 1:10000




## LEGENDA

- Zakres opracowania
- Linie rozgraniczające tereny o różnym przeznaczeniu
- Granica aglomeracji Tuchów-Środkowa Biała
- Strefa ochronna od napowietrznych lini energetycznych
- Kanalizacja kablowa przewodów DC
- Linie energetyczne nn
- RGPV1 Rozdzielnica zbiorcza fotowoltaiki - AC
- Moduły fotowoltaiczna na konstrukcji wsporczej

| LEGENDA: | |
|---|---|
| **Urządzenia własności Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o.** | |
| e1 | Projektowana część napowietrzna przyłącza przewodem 3 x BLX-T 1x50 mm2 12/20kV, l = 7m |
| e2 | Projektowana część kablowa przyłącza kablem 3 x XRUHAKXs 1x70/25mm2 12/20kV, l=138,6m |
| e3 | Projektowana część kablowa przyłącza kablem NA2XY-J 4x240mm2 0,6/1kV, l=44,8m |
| ST | Projektowana słupowa napowietrzna stacja transf. 15/0,4kV na żerdzi E10,5/15 |
| St 2 | Projektowany słup Kgo13,5/10 PP3 z rozłączniko-uziem. RUN III 24/4 i z pośrednim układem pomiarowym energii elektrycznej |
| RO | Projektowane rury ochrone SRS 160 koloru czerwonego dla SN i niebieskiego dla nN o długości l |
| **Urządzenia własności Tauron Dystrybucja S.A.** | |
| St 1 | Istn. słup SŁ1 nr7 (TRT003007, BSW-14 rozkraczny) z odłącznikiem ON3V ŁTRT608 |
| | Istn. L. 15kV Tuchów - Olszyny AFL-6 3 x 50mm2 ukł. trójkątny |

Nr ark. Mapy
7.121.21.22 ukł.2000
ew.12

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
SKALA 1:500
Powstała na podstawie mapy numerycznej otrzymanej
z ODGiK oraz pomiaru bezpośredniego w terenie.
Zaktualizowana w terenie wg stanu z dnia 22.02.2021r.

UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH 2000
Układ Kronsztad 60
Wykonawca:
Woj.małopolskie
Jed.Ew: 121610_5 Tuchów-obszar wiejski
Obręb: 0011 Siedliska
Miejscowość: Siedliska
Nr działki 957/3, 957/4, 957/5 957/6
ID 6640.1039.2021

Charakter projektowanej inwestycji wpływa na sposób zagospodarowania gruntów objętych mapą do celów projektowych.
Nie ujawniono służebności gruntowej w KW prowadzonej dla dz.957/3, 957/4, 957/5 i 957/6. Nie wyklucza się istnienia w terenie innych, nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.

Stwierdzam zgodność mapy do celów projektowych z oryginałem:

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odtąpiony 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: Projekt zagospodarowania terenu

Skala: 1:500

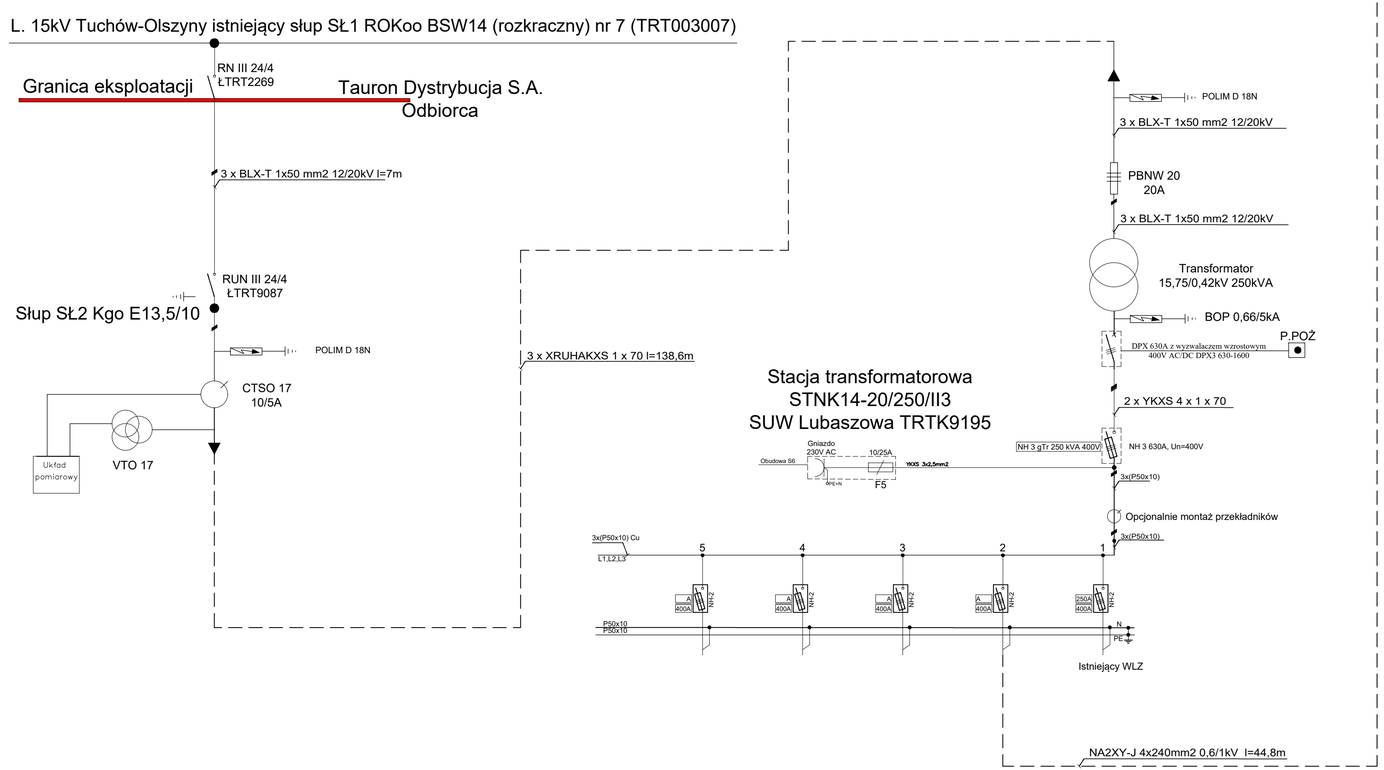
Data: 30 Październik 2023r.

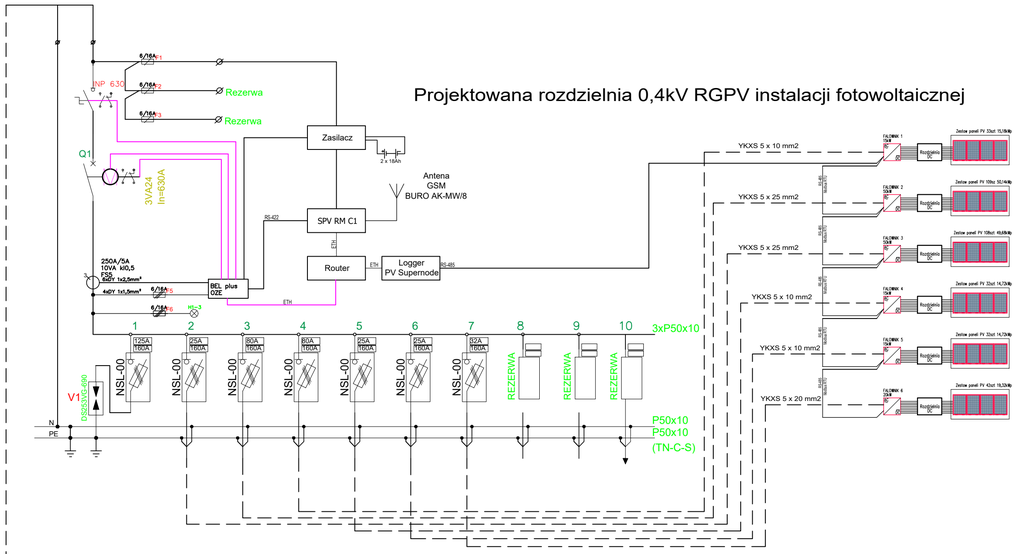
Projektował: mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09

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

Opracował:

Nr rysunku: E-01

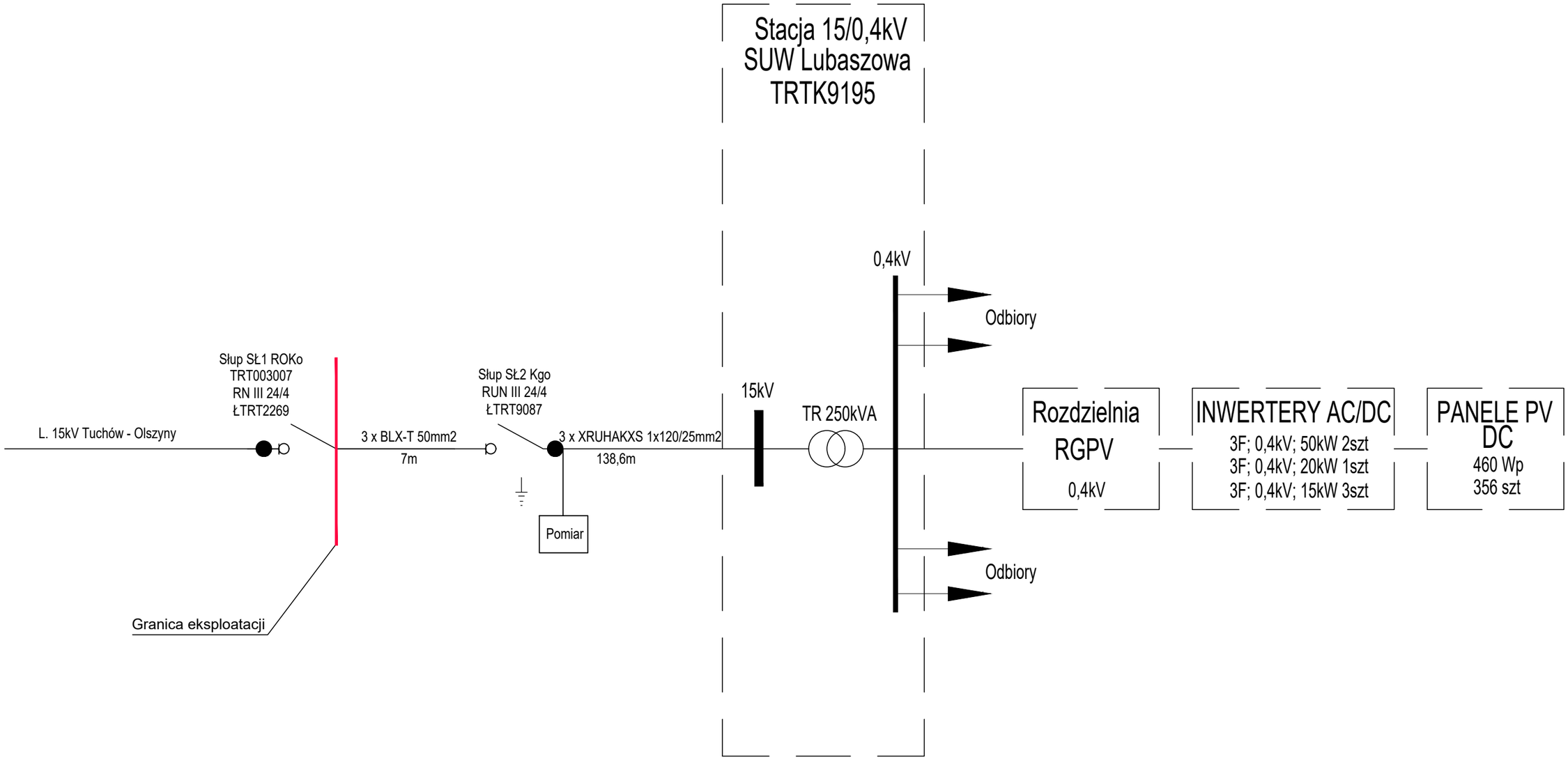



Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy EL-MAR

EL-MAR
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:** | Schemat ideowy zasilania |
| **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-02 |




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

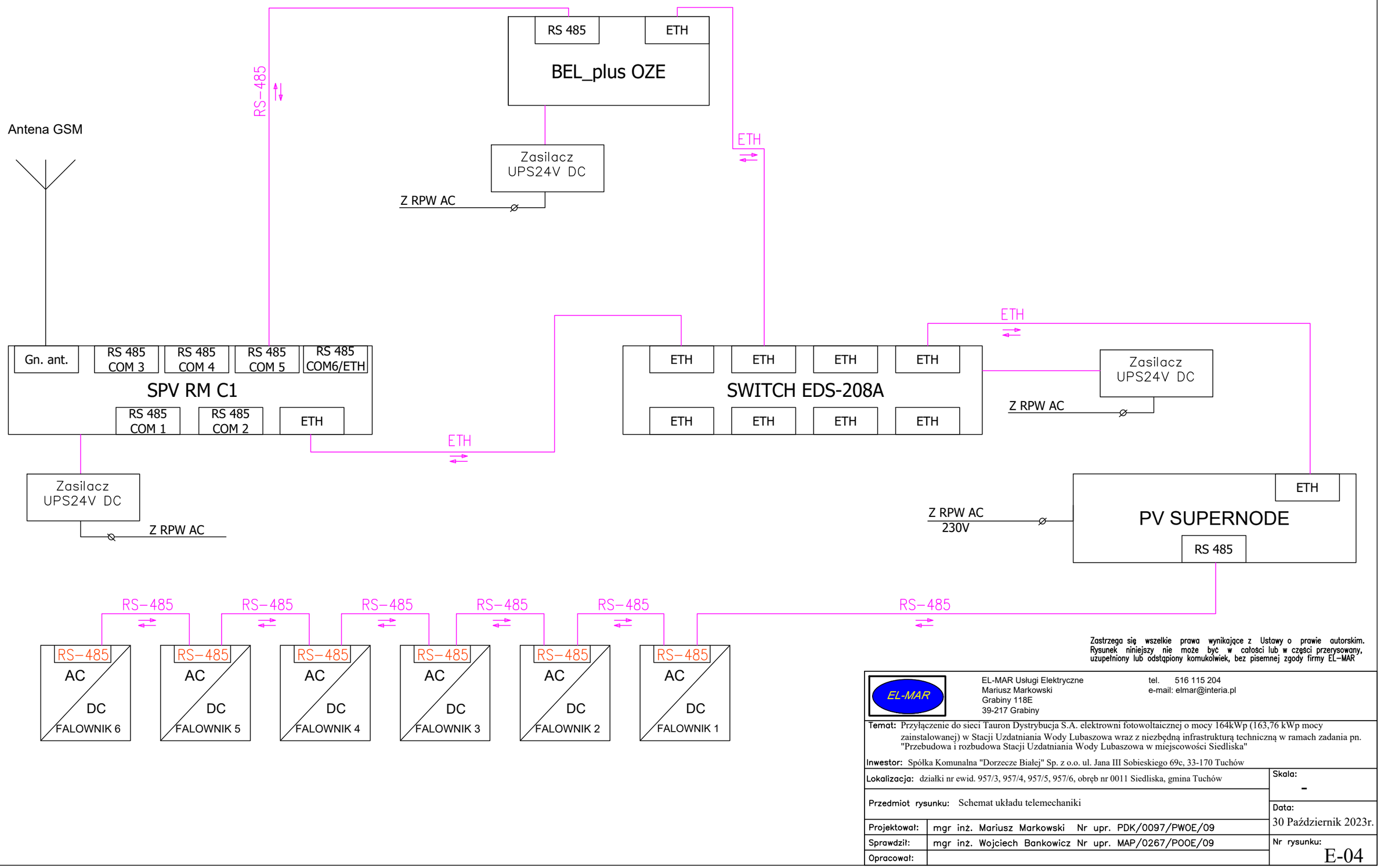
**Skala:** -

**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




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:** -

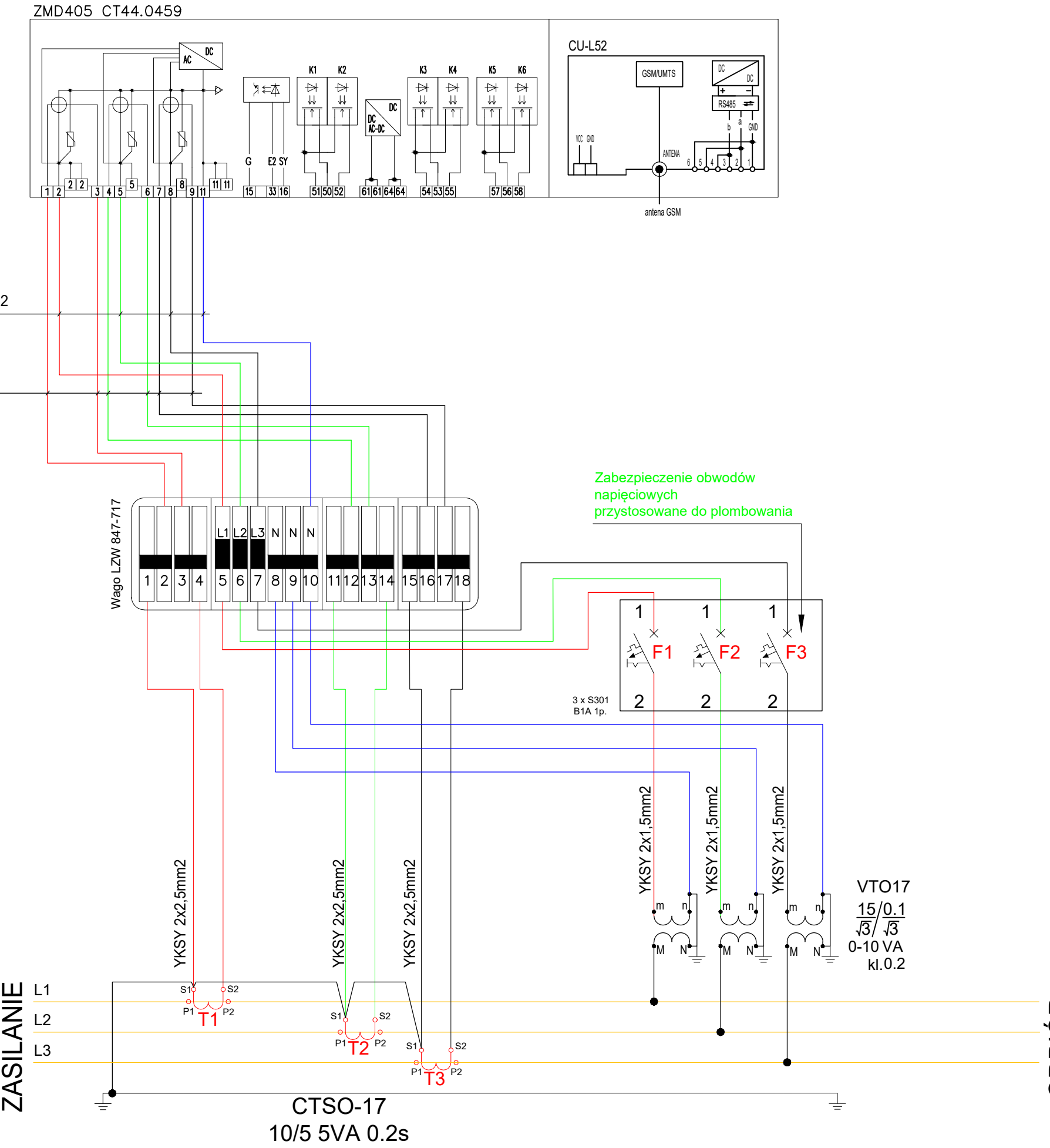
**Przedmiot rysunku:** Schemat układu telemechaniki

**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




UWAGA:

1) Wszystkie elementy tablicy pomiarowej przystosowane do plombowania
2) Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej
   -obwody prądowe - DY2,5mm²
   -obwody napięciowe - DY1,5mm²

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

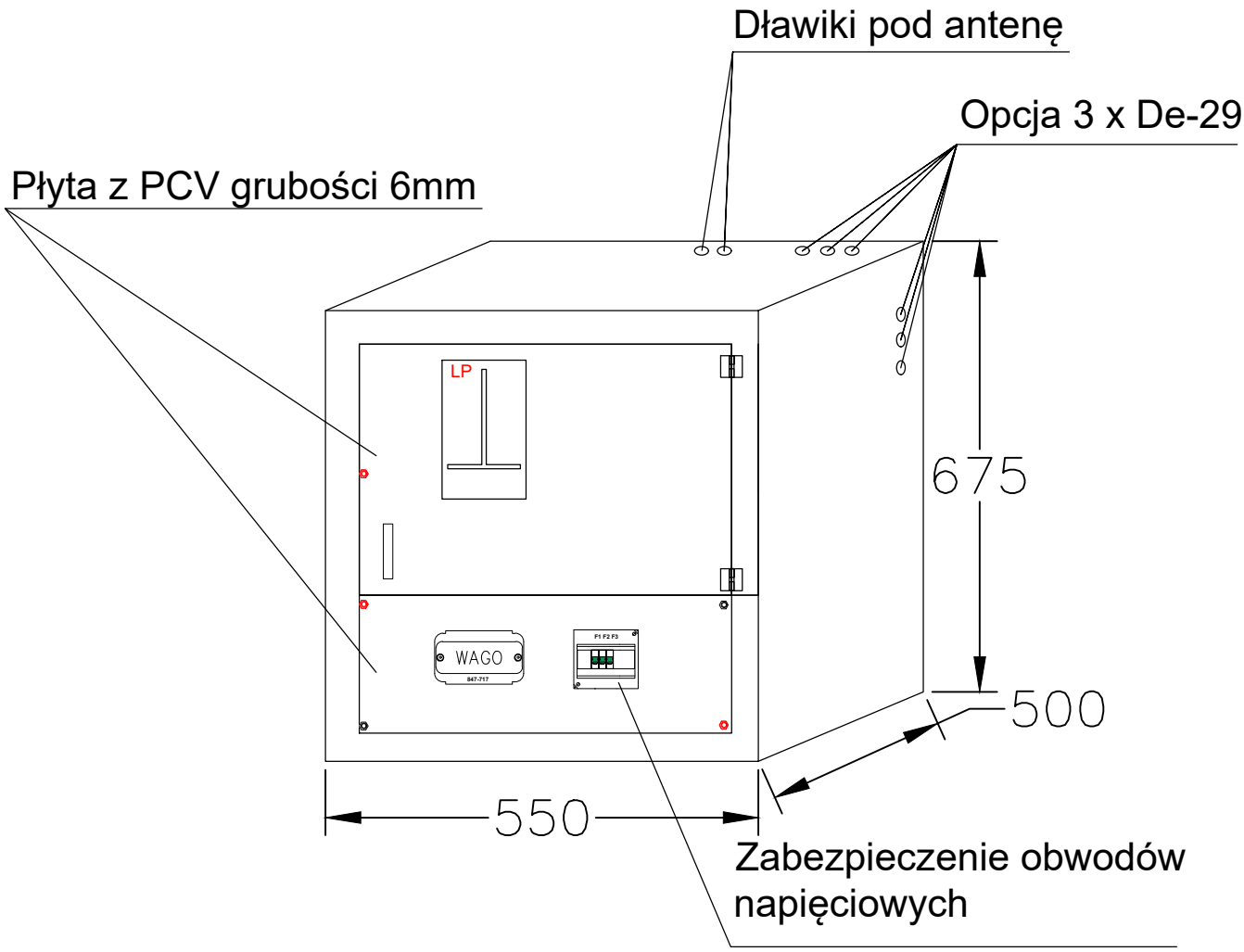
Skala: -

Przedmiot rysunku: Schemat układu pomiarowo-rozliczeniowego

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-05




- Sruby mocujące przystosowane do plombowania

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

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

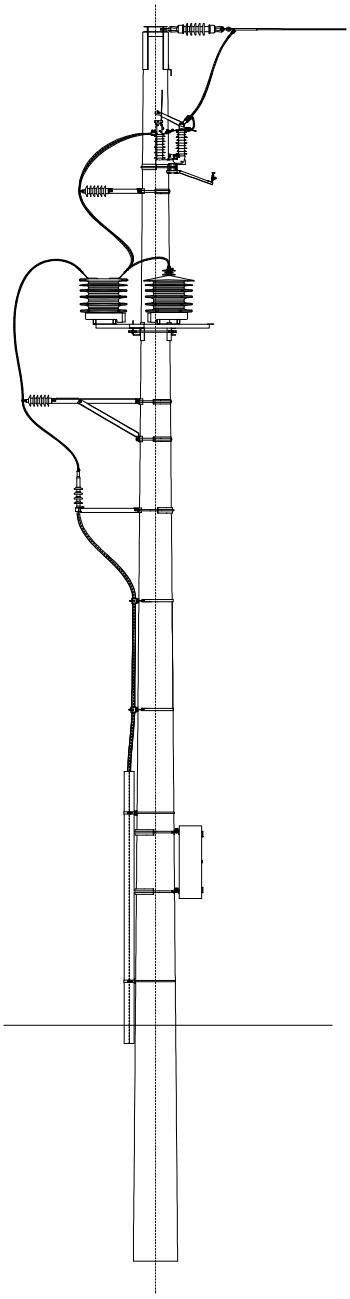
Skala: -

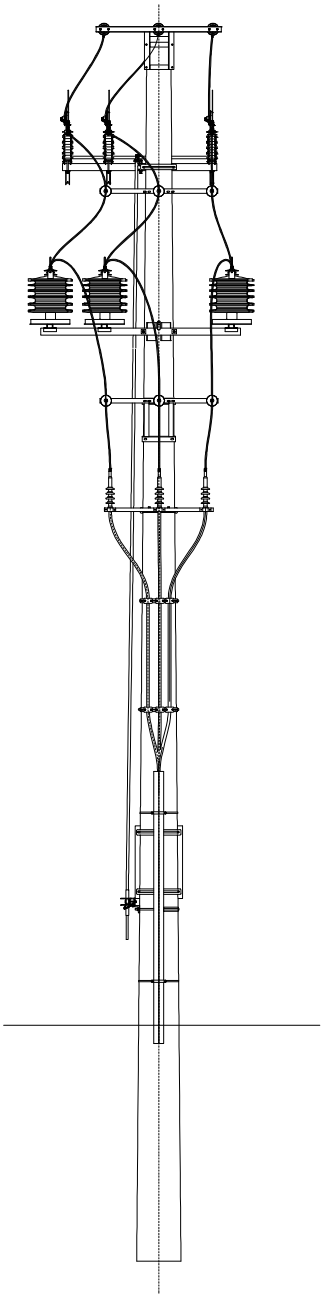
Przedmiot rysunku: Szafka licznikowa elewacja

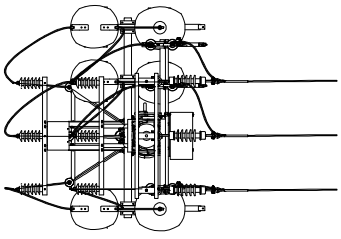
Data: 30 Październik 2023r.

| | |
|---|---|
| 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-06







Projektowany słup nr SŁ2 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

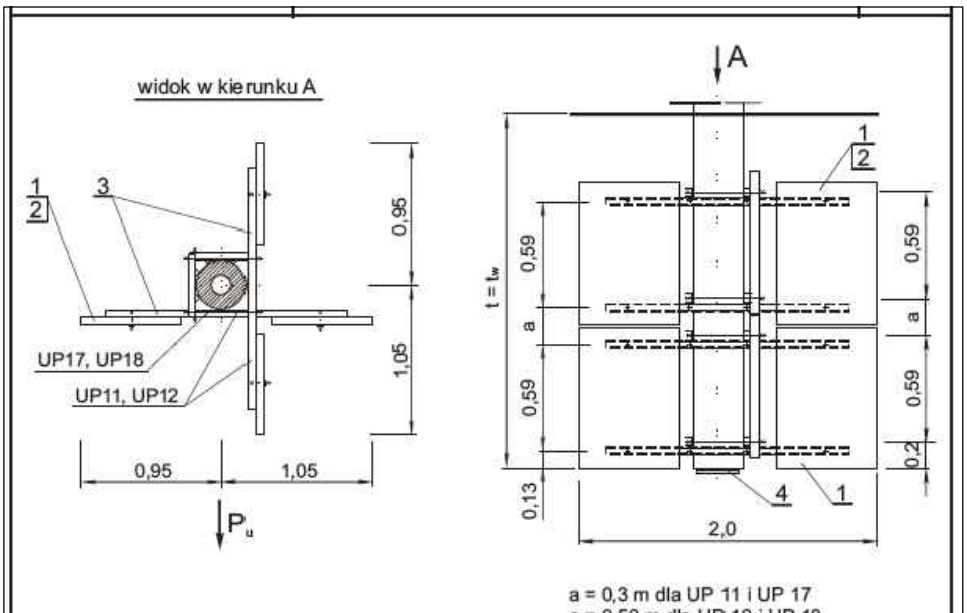
Skala: -

Przedmiot rysunku: Sylwetka słupa nr SŁ2 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 |
| Opracował: | |

Nr rysunku: E-07




a = 0,3 m dla UP 11 i UP 17
a = 0,52 m dla UP 12 i UP 18

**Uwagi:** 1. Objętość zasypki gruntowej $V_z = 0,97\ V_w$ [$m^3$]
2. Objętość wykopu $V_w$ - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3,0 | 20,6 | 20,6 | 11,2 | 11,2 |
| 2,9 | 19,6 | 19,6 | 10,6 | 10,6 |
| 2,8 | 18,6 | 18,6 | 10,0 | 10,0 |
| 2,7 | 17,7 | 17,7 | 9,4 | 9,4 |
| 2,6 | 16,8 | 16,8 | 8,9 | 8,8 |
| 2,5 | 15,8 | 15,8 | 8,3 | 8,3 |
| 2,4 | 15,0 | - | 7,8 | 7,8 |
| 2,3 | 14,1 | - | 7,3 | - |
| 2,2 | 13,2 | - | 6,8 | - |
| 2,1 | 12,4 | - | 6,3 | - |
| 2,0 | - | - | 5,8 | - |
| Głębokość posadowienia $t = t_w$ [m] | Objętość wykopu $V_w$ [$m^3$] | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wymiary dna wykopu [m x m] | | | | | 2,0 x 2,0 | 2,0 x 0,8 | |
| Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustoju | | | | $t_{min}$ [m] | 2,1 | 2,5 | 2,0 | 2,4 |
| Masa ustoju | | | | [kg] | 800 | 1116 | 405 | 563 |
| 4 | Płyta stopowa | | 0,3x0,3 m | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Element ustoju | 4-079-66a | ES-2a | 25,7 | 8 | 8 | 4 | 4 |
| 2 | Płyta ustojowa | str. 166 | U-130 | 156 | - | 4 | - | 2 |
| 1 | Płyta ustojowa | str. 165 | U-85 | 77 | 8 | 4 | 4 | 2 |
| Lp. | Wyszczególnienie | | | Masa jedn. [kg] | Ilość [szt.] | | | |
| | | | | | UP 11 | UP 12 | UP 17 | UP 18 |
| | | | | | Typ ustoju | | | |
| MATERIAŁY USTOJU | | | | | | | | |

**Szczegółowe rozwiązania w:**

**KATALOGU LINII NAPOWIETRZNYCH ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20 kV Z PRZEWODAMI NIEPEŁNOIZOLOWANYMI O PRZEKROJACH 50 ÷ 120 mm2 W UKŁADZIE PŁASKIM, NA POJEDYNCZYCH 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

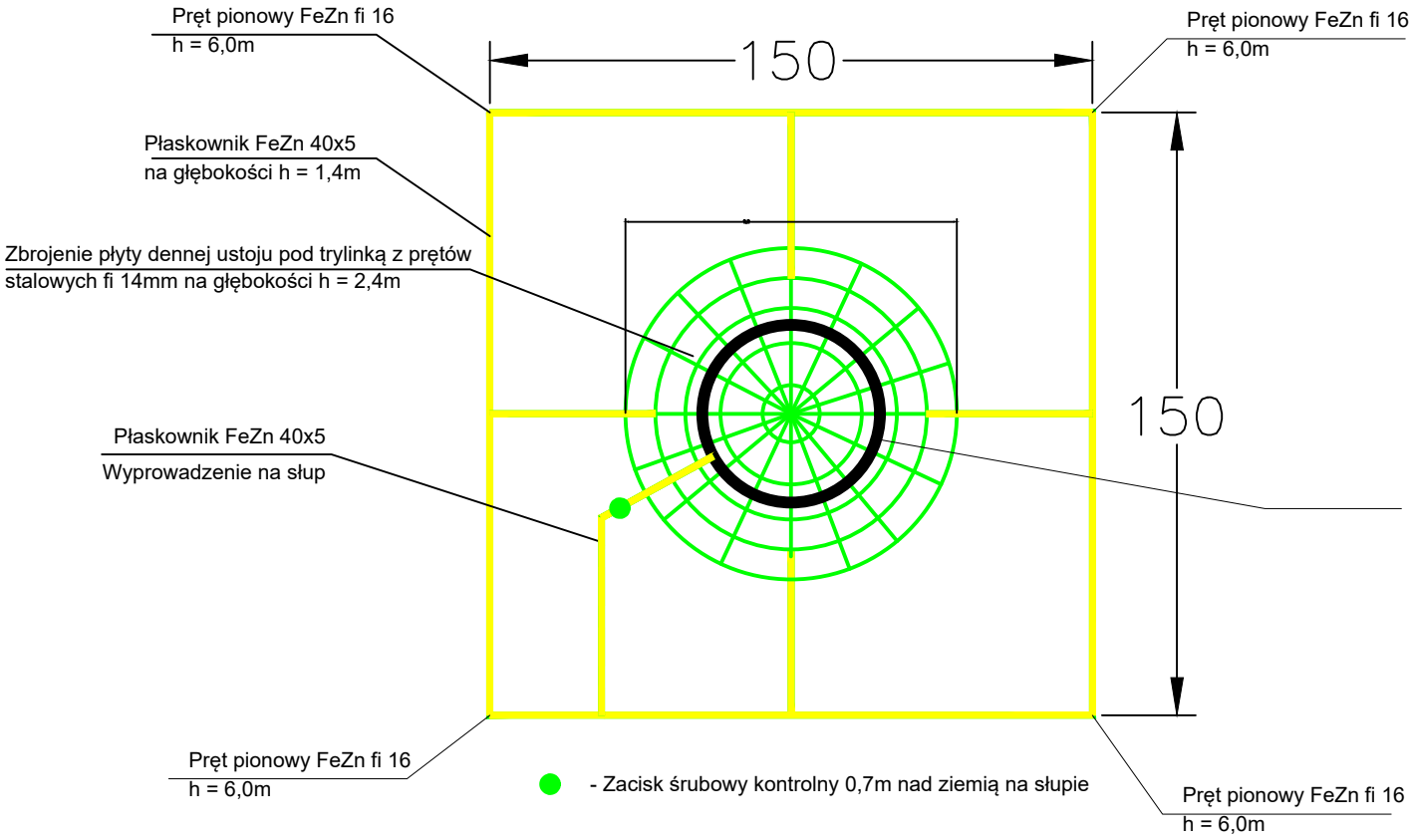
Skala: -

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




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

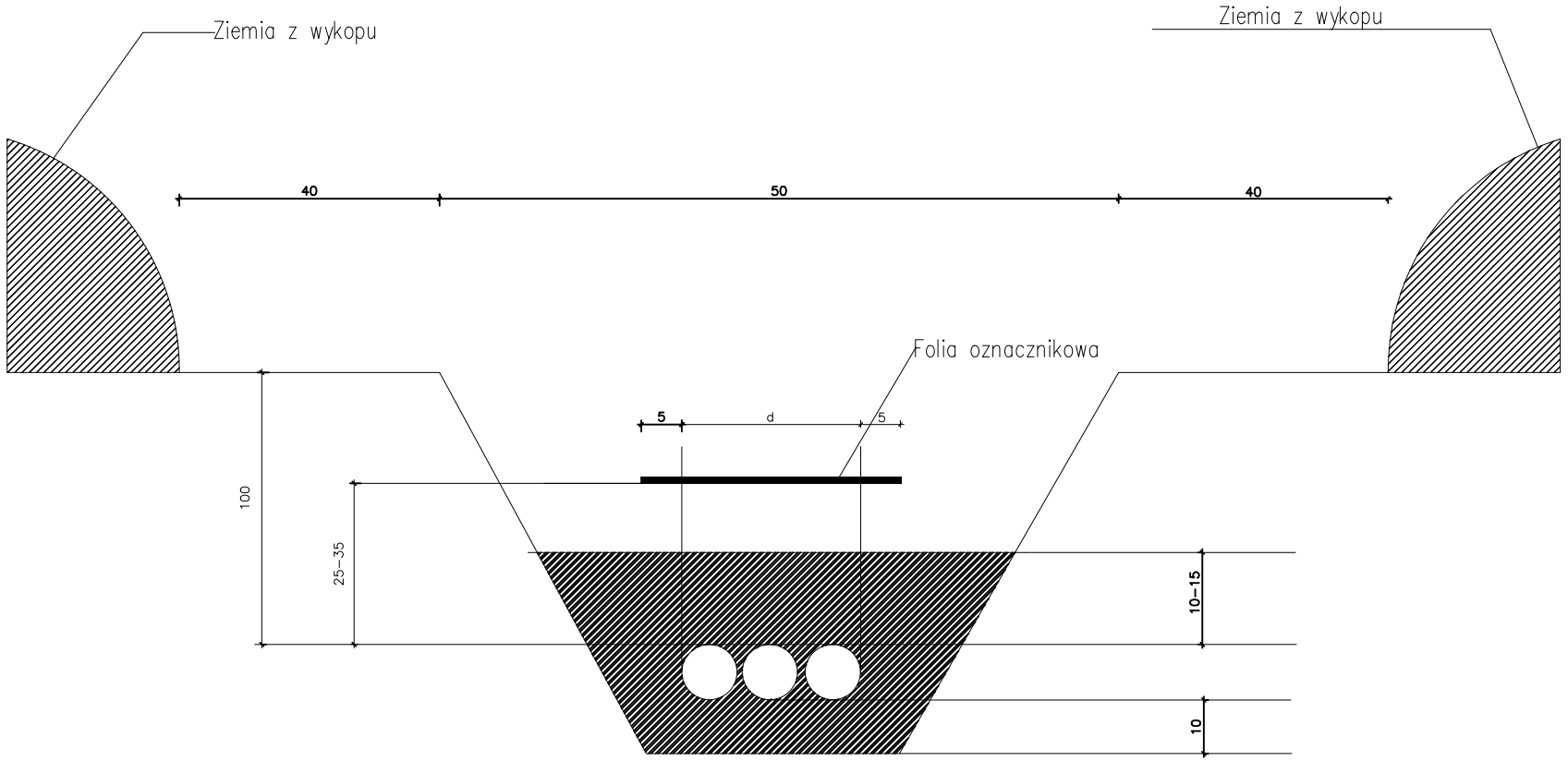
Skala:

Przedmiot rysunku: Projekt uziemienia słupa 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-09




Wymiary podane w cm

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

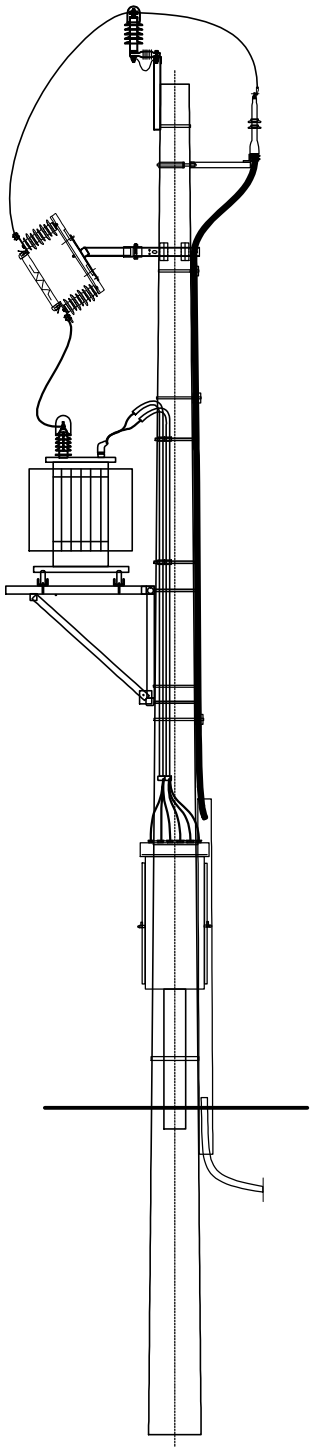
**Skala:**

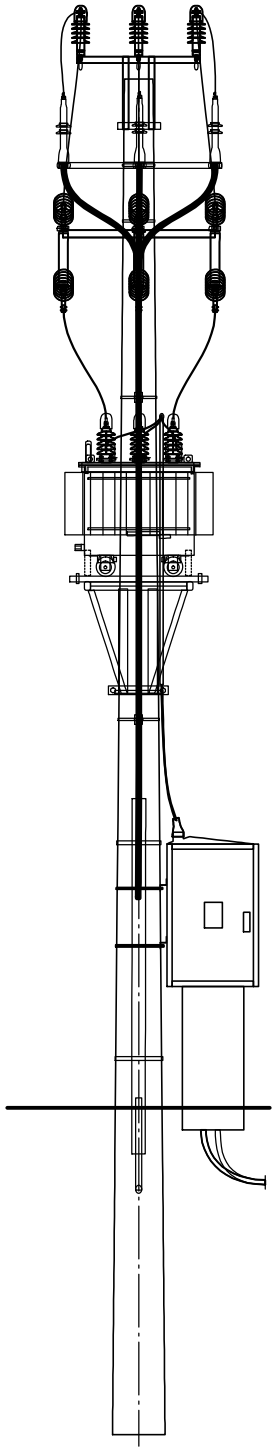
**Przedmiot rysunku:** Przekrój poprzeczny ułożenia kabla 15kV w wykopie

**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-10





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

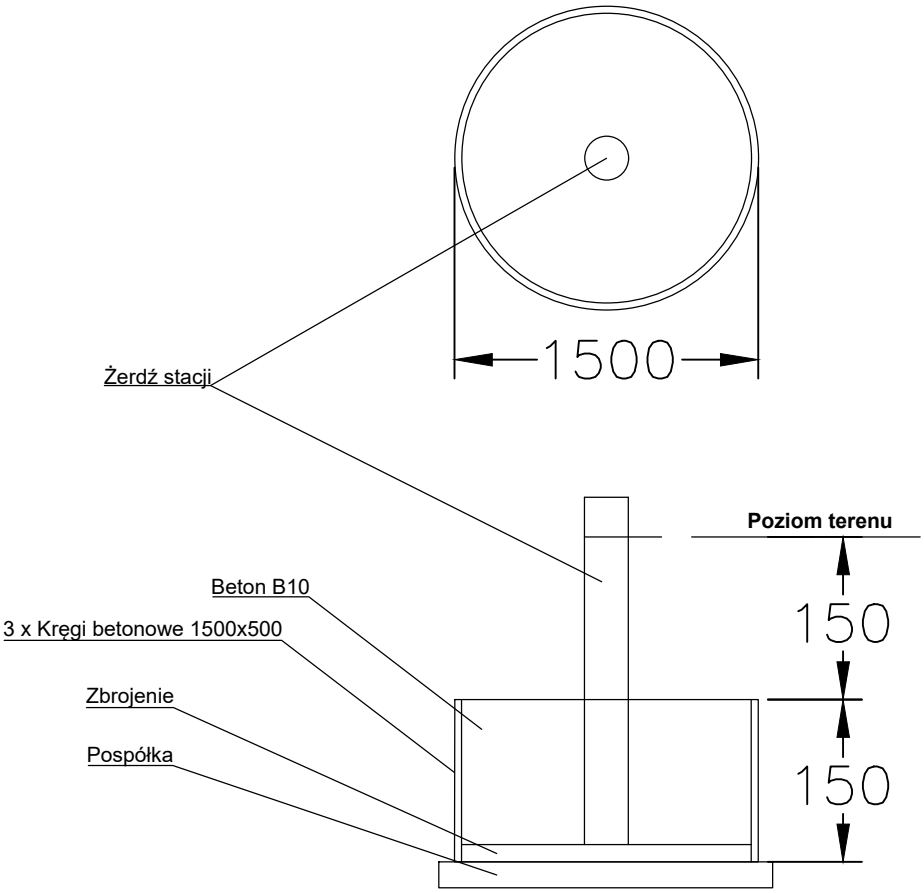
**Skala:**

**Przedmiot rysunku:** Widok stacji transformatorowej

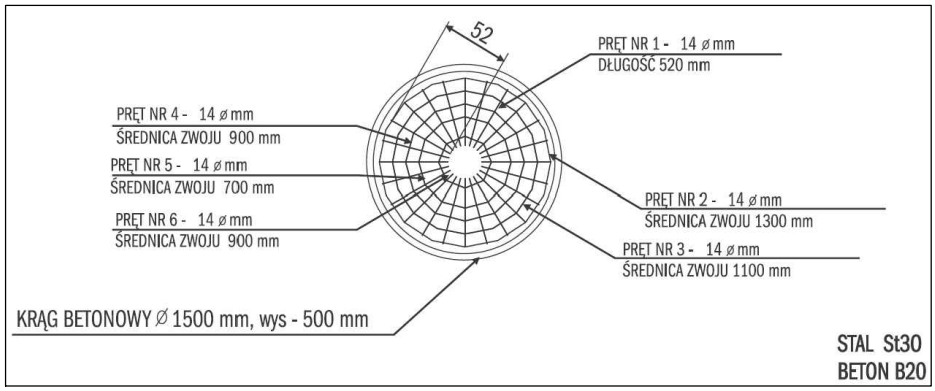
**Data:** 30 Październik 2023r.

| | |
|---|---|
| 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-11




# 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

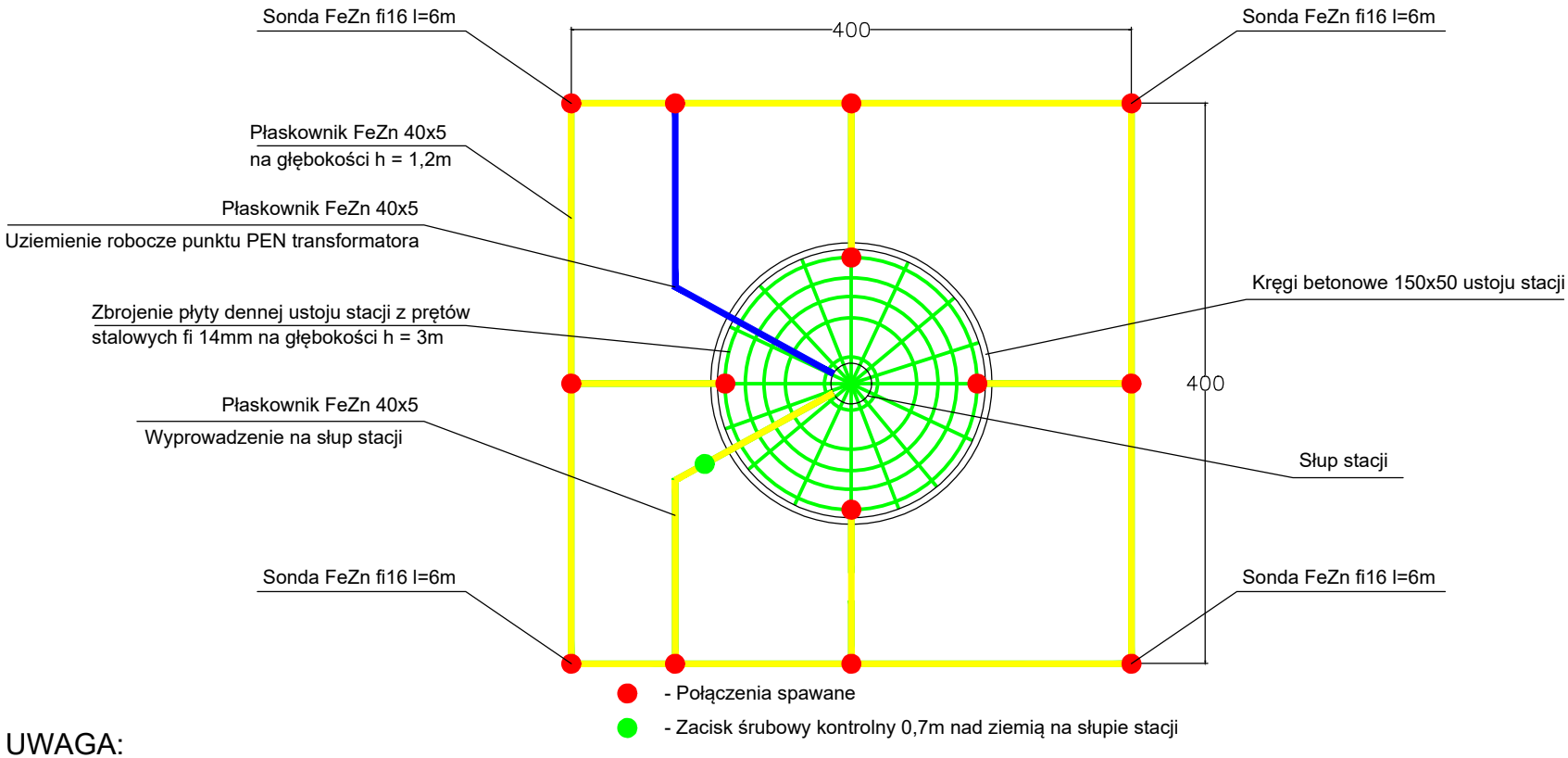
Skala:

Przedmiot rysunku: Posadowienie stacji transformatorowej

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-12




UWAGA:
Z uziemieniem stacji należy połączyć wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne stacji , metalowe obudowy (skrzynie stacyjne), ograniczniki przepięć, kadź transformatora oraz zacisk N strony 0,4kV transformatora i przewody PEN strony 0,4kV.

Łączenie płaskowników pod ziemią pomiędzy sobą oraz ze zbrojeniem ustoju wykonać jako spawane, miejsca spawów zabezpieczyć antykorozyjnie.
Połaczenia na stacji 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: Uziemienie stacji transformatorowej

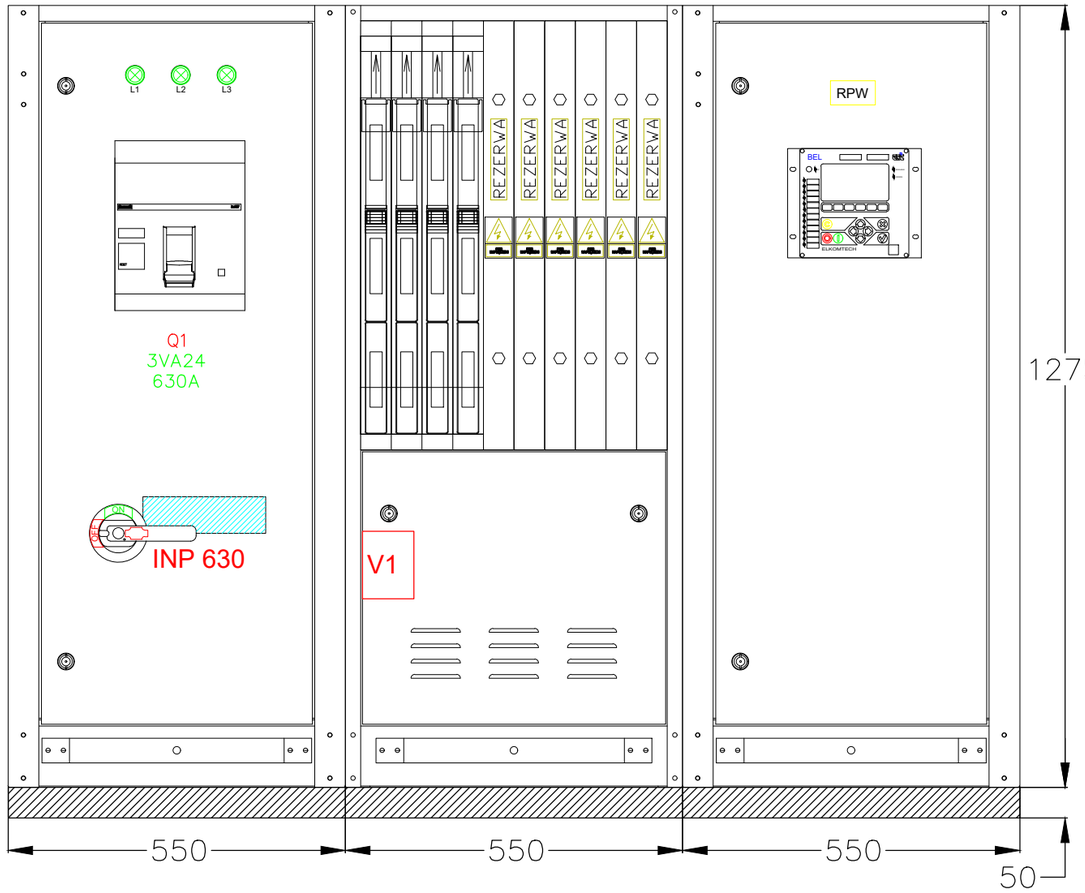
Data: 30 Październik 2023r.

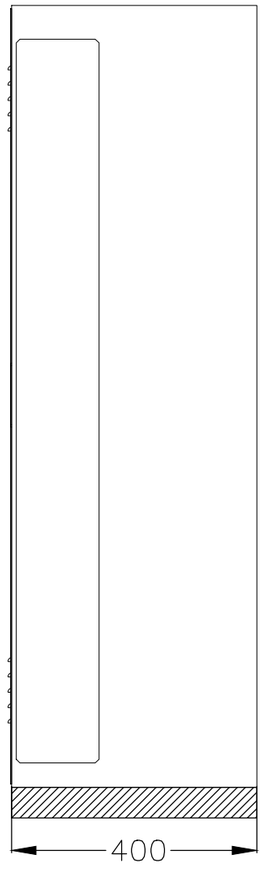
| | |
|---|---|
| Projektował: | mgr inż. Mariusz Markowski Nr upr. PDK/0097/PWOE/09 |
| Sprawdził: | mgr inż. Wojciech Bankowicz Nr upr. MAP/0267/POOE/09 |
| Opracował: | |

Nr rysunku: E-13

ZPUE S.A.
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel. +48 41 38 81 000
Serwis 24h +48 506 005 142
www.zpue.pl

| ROZDZIELNICA nN | | | |
|---|---|---|---|
| Typ: | RN-W | | |
| Rok produkcji: .... | Nr seryjny: .... | | |
| | $U_n$ 400 V | $I_n$ | 630 A |
| CE | $U_i$ 690 V | $I_{cw}$ | 20 kA |
| | $f_n$ 50 Hz | $I_{pk}$ | 50 kA |
| PN-EN 61439-1 | $I_{cw}$ - prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych<br>$I_{pk}$ - prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany szyn zbiorczych | | |




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:** Rozdzielnia RGPV

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-14

# 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
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 instalacje 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 zakłóceniowe,

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 zwarciowych 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: cosφ=0.95, (tgφ=0.33) w kierunku produkcji i poboru mocy biernej, (OSD ma prawo zażądać pracy ze stałym cosφ we wskazanych granicach),
   b) dla energii pobranej z sieci OSD musi zawierać się w przedziale: tgφ≤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 odchyleń ±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 Przyłączeń, 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
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
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 Rozwoju
starszy specjalista Łukasz Wałkowski

## 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 wymogi obowiązujących przepisów budowy, eksploatacji, BHP i P.Poż. oraz obowiązujących standardów technicznych w Tauron Dystrybucja S.A

Podpisy:

31.10.2023

X TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie Starszy Specjalista ds. Przyłączeń Wydział Przyłączeń Paweł Aleksandrowicz

Wydział Przyłączeń

Podpisany przez: Aleksandrowicz Paweł

31.10.2023

X TAURON Dystrybucja S.A. Krzysztof Krawiec

Wydział Dokumentacji

Podpisany przez: Krawiec Krzysztof

31.10.2023

X TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie Starszy Specjalista ds. Eksploatacji 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/Pełnomocnik

# 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 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 przekaźnika 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 przekaźnika 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 | 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

Wojciech Łazarczyk

Podpisany przez: Łazarczyk Wojciech

Odwracalny podpis

X

Michał Pajor

Podpisany przez: Pajor Michał

Odwracalny podpis

X

Aleksander Gawryał

Podpisany przez: Gawryał Aleksander

Odwracalny podpis

X

Mariusz Markowski

Podpisany przez: Mariusz Markowski

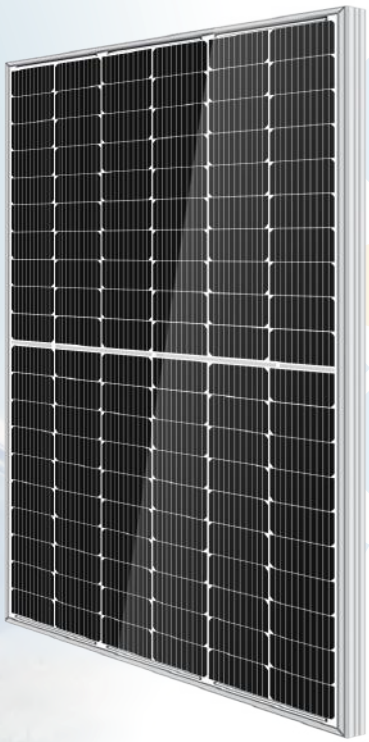
2021 V4

LEAPTON SOLAR

Monokrystaliczne | Polykrystaliczne

# LP182*182-M-60-MH

## Moc nominalna 440-460W



### Ogniwa MBB
Udoskonalone obwody, mniejszy prąd wewnętrzny, zmniejszone straty rezystancji wewnętrznej

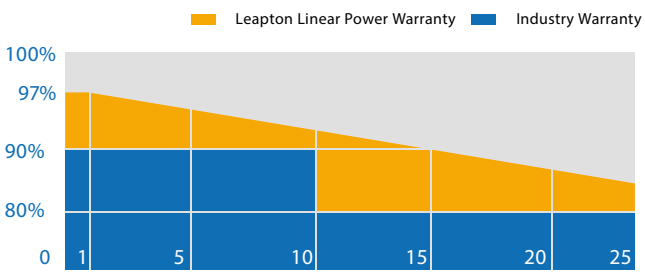
### Działanie niskim naświetleniu
Podwyższona sprawność w warunkach niskiego naświetlenia.

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

### Ochrona przed PID
Zminimalizowane straty uzysku na skutek upływu prądu.

### Przystosowanie do trudnego środowiska
Zaliczone rygorystyczne testy mgły solnej oraz korozji amoniakalnej prowadzone przez TUV Nord.

### 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

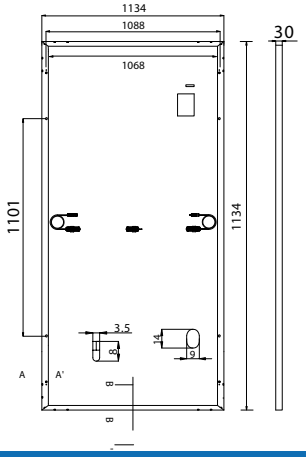

Leapton Energy Co., Ltd.

2021 V4

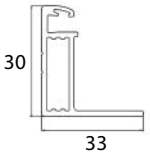
LEAPTON SOLAR

# LP182*182-M-60-MH

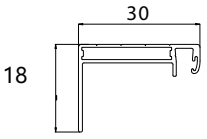
## RYSUNEK TECHNICZNY




Przekrój A-A obramowania




Przekrój B-B obramowania




## SPECYFIKACJA

| | |
|---|---|
| Waga | 23.5kg |
| Wymiary | 1909mm*1134mm*30mm |
| Ilość ogniw | 182*182mm |
| Maksymalna moc systemu | 60*2 sztuk |
| Skrzynia przyłącz. | 1500V |
| Rama | IP68 |
| Okablowanie | stop aluminium |
| Złącza | 4mm2, poziomo: N 1500mm/P 1500mm pionowo: N 200mm/P 300mm |
| Klasyfikacja zastosowań | kompatybilny z MC4 |
| | 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/m2, 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/m2, temperaturze powietrza 20°C, prędkości wiatru 1m/s

## PARAMETRY TEMPERATUROWE

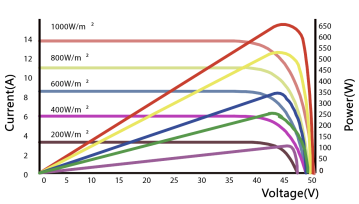
| NOCT | 41±3°C | Wsp. temp. prądu | +0.05%/°C |
|---|---|---|---|
| Wsp. temp. napięcia | -0.28%/°C | Wsp. temp. mocy | -0.36%/°C |

## SPOSÓB PAKOWANIA

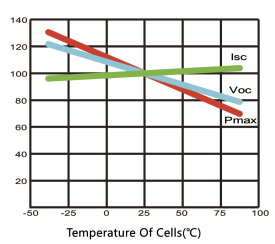
| Moduły na palecie | 36 sztuki | Moduły w kontenerze '40 | 864 sztuki |
|---|---|---|---|
| Opis pakowania | 24 palety, całkowicie=(36+36)x12=864 sztuk | | |

## 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 produktowej

25 LAT Gwarancji mocy

LEAPTON SOLAR

Dystrybutor w Polsce:
ASAT Sp. z o. o., ul. Staropogońska 9, 41-253 Czeladź, **www.sklep.asat.pl**

Leapton Energy Co. Ltd.

SOFAR

# 25...50KTLX-G3

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

## FALOWNIK TRÓJFAZOWY

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

## 3–4 MPPT

- 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 wyspową | 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<br>Opcjonalnie: Ethernet | | | | | | |
| **Dane ogólne** | | | | | | | |
| Zakres temperatur otoczenia | -30°C...+60°C | | | | | | |
| Samo zużycie prądu (W) | <3 | | | | | | |
| Topologia | Beztransformatorowa | | | | | | |
| 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,<br>UNE 206 007-1, EN 50549, G98/G99, EN 50530 | | | | | | |

SOFAR 25K / 30K / 33K / 36K / 40K / 45K / 50KTLX-G3_PL_202206

DYSTRYBUTOR: SOLMIX Sp. z oo | TEL. 790 210 190 | E-MAIL: zamowienia@solmix.pl | www.solmix.pl

SOLMIX FOTOWOLTAIKA

SOFAR

# 15K~24KTLX-G3

15000/17000/20000/22000/24000

## 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%

info@sofarsolar.com
SOFAR SOLAR Global
www.sofarsolar.com

| 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 zwarciowy 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) | | | | |
| **Wydajnosć** | | | | | |
| 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 | | | | |

**Maria Gołębiowska**
tłumacz przysięgły języka angielskiego
TP/2403/06

ul. Ogrodowa 23
59-220 Legnica
tel.: 505 911 716

## TŁUMACZENIE UWIERZYTELNIONE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

[*Logo*]: DNV

# CERTYFIKAT URZĄDZENIA

| Numer certyfikatu: | Data wydania: | Termin ważności: | Klasa GCC: |
|---|---|---|---|
| TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08249-0 | 6 grudnia 2021 r. | Bezterminowo | $TC_I$ |

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 TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA ANGIELSKIEGO NR TP/2403/06

[*Logo*]: DNV

# CERTYFIKAT URZĄDZENIA – ZAŁĄCZNIK 1



**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.



GOŁĘBIOWSKA MARTA PRZYSIĘGŁY TŁUMACZ JĘZYKA ANGIELSKIEGO NR TP/2403/06

# CERTYFIKAT URZĄDZENIA – ZAŁĄCZNIK 2



**Schematyczny opis i dane techniczne jednostek wytwarzania energii**

**1 Schematyczny opis jednostki wytwarzania energii**

Falowniki solarne z rodziny SOFARSOLAR SOFAR [15-24]KTLX-G3 obejmującej 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 osiągane 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.



MARIA GOŁĘBIOWSKA TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA ANGIELSKIEGO NR TP/2403/06

**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.



MARIA DĘBIOWSKA TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA ANGIELSKIEGO NR TP/2403/06

[*Logo*]: DNV

# CERTYFIKAT URZĄDZENIA – ZAŁĄCZNIK 3



**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 przeprowadzano 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.



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**

**Maria Gołębiowska**
tłumacz przysięgły języka angielskiego
TP/2403/06

ul. Ogrodowa 23
59-220 Legnica
tel.: 505 911 716

## TŁUMACZENIE UWIERZYTELNIONE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

[*Logo*]: DNV

# CERTYFIKAT SPRZĘTU

| Numer certyfikatu: | Data wydania: | Termin ważności: | Klasa GCC: |
|---|---|---|---|
| TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0 | 28 kwietnia 2022 r. | Bezterminowo | $TC_I$ |

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.



MARIA GOŁĘBIOWSKA TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA ANGIELSKIEGO NR TP/2403/06

**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.



MARIA GOŁĘBIOWSKA BIEGŁY JĘZYKA ANGIELSKIEGO TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY NR TP/2403/06

# CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2



**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 |



MARIA GOŁĘBIOWSKA TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA ANGIELSKIEGO NR TP/2403/06

**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.



MARIA GOŁĘBIOWSKA TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA ANGIELSKIEGO NR TP/2403/06

[*Logo*]: DNV

# CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 3



**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 przeprowadzano 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 TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA ANGIELSKIEGO NR TP/2403/06