

## PROJEKT TECHNICZNY

<b>ADRES:</b>	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, pow. tarnowski, woj. małopolskie
<b>IDENTYFIKATOR DZIAŁEK:</b>	Dz. nr 386/16, 386/8, Identyfikator działek: 121613_5.0006.386/16, 121613_5.0006.386/8, Obręb 0006 Łukanowice ; gmina Wojnicz, pow. tarnowski, woj. małopolskie
<b>INWESTOR:</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o. ul. Solskiego 13, 32-800 Brzesko
<b>ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:</b>	1. Projekt Techniczny
<b>NAZWA INWESTYCJI:</b>	„Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8”
<b>KATEGORIA OBIEKTU:</b>	Kategoria VIII – inne budowle

DATA OPRACOWANIA: 08.04. 2025r.

Branża	zakres	Imię Nazwisko	Podpis mgr inż. Andrzej Matysik
<b>Elektryczna</b>	Projektant Główny	<b>mgr inż. Andrzej Matysik</b> Nr upr. PDK/0141/PWOE/24	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid.: PDK/0141/PWOE/24
<b>Elektryczna</b>	Sprawdzający	<b>mgr inż. Łukasz Bogacz</b> Nr upr. PDK/0359/POOE/17	mgr inż. ŁUKASZ BOGACZ Uprawnienia budowlane do projektowania oraz kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewidencyjny PDK/0359/POOE/17 Nr ewidencyjny PDK/0296/PWOE/16
<b>Konstrukcyjno - Budowlana</b>	Projektant Główny	<b>mgr inż. Kinga Petejko</b> Nr upr. PDK/0090/PWOK/20	mgr inż. Kinga Petejko Uprawnienia budowlane do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. PDK/0090/PWOK/20
<b>Konstrukcyjno - Budowlana</b>	Sprawdzający	<b>mgr inż. Lucyna Guściora</b> Nr upr. PDK/0253/PWOK/21	mgr inż. Lucyna Guściora upr. budowlane do projektowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. PDK/0253/PWOK/21

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Str. nr 3



## Spis treści

### Spis treści

<b>1.</b>	<b>Dokumenty dołączone do projektu technicznego.....</b>	<b>5</b>
1.1.	Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.....	5
1.2.	Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych zespołu projektowego.....	6
1.3.	Kopia zaświadczenia o przynależności zespołu projektowego do właściwej izby samorządu zawodowego.....	14
<b>2.</b>	<b>Projekt techniczny – część opisowa (str. 18 – 45).....</b>	<b>18</b>
2.1.	Podstawa opracowania.....	18
2.2.	Przedmiot opracowania.....	19
2.3.	Zakres opracowania.....	19
2.4.	Opis rozwiązań projektowych.....	19
2.5.	Dobór kabli AC.....	20
2.6.	Dobór oraz opis prowadzenia tras kablowych i sposobu przejść przez przegrody.....	21
2.7.	Rozdzielnice DC PV , dobór zabezpieczeń przepięciowych i przeciwporażeniowych strony DC.....	22
2.8.	Dobór zabezpieczeń przepięciowych i przeciwporażeniowych strony AC.....	23
2.9.	Wykrywanie i przerywanie łuku elektrycznego.....	25
2.10.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.....	25
2.11.	Instalacja uziemiająca.....	25
<b>3.</b>	<b>Aparatura Kontrolno – Pomiarowa i Automatyka.....</b>	<b>27</b>
3.1.	Telemechanika, komunikacja i połączenie inwerterów.....	27
3.2.	Przekładniki prądowe i napięciowe – strona SN oraz układ pomiarowy.....	28
3.3.	Dobór przekładników prądowych i napięciowych po stronie SN - obliczenia.....	29
3.4.	Współpraca agregatu z instalacją PV.....	33
3.5.	Zapewnienie działania instalacji PV przy zmianie zasilania pomiędzy przyłączami.....	34
3.6.	Spełnienie warunków zabezpieczeń instalacji PV zgodnych z IRIES.....	34
3.7.	Blokada wypływu energii do sieci – strażnik mocy.....	37
3.8.	Typ modułu parku energii.....	37
3.9.	Spełnienie wymagań WP/016088/2024/O10R00 dotyczących przyłączenia obiektu do sieci.....	38
<b>4.</b>	<b>Obliczenia techniczne instalacji fotowoltaicznej.....</b>	<b>39</b>
4.1.	Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach AC.....	39
4.2.	Ilości modułów PV dla poszczególnych inwerterów.....	40
4.3.	Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach DC.....	41
4.3.1.	Dla Inwertera nr 1.....	41
4.3.2.	Dla inwertera nr 2.....	41
4.3.3.	Dla inwertera nr 3.....	42
4.4.	Wyznaczenie wartości doliczeń do wskazań układów pomiarowych dla linii SN.....	43
<b>5.</b>	<b>Elementy wchodzące w skład instalacji PV.....</b>	<b>45</b>
<b>6.</b>	<b>Projekt Techniczny – część rysunkowa (str. 46 — 69).....</b>	<b>45</b>
<b>7.</b>	<b>Załączniki.....</b>	<b>70</b>



# OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

**Inwestor:** *Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku  
Sp. z o.o.*

*ul. Solskiego 13, 32-800 Brzesko*

**Adres Instalacji:** *Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, pow.  
tarnowski, woj. Małopolskie, dz. nr 386/16, 386/8*

Zgodnie z art. 34 ust. 3d. pkt 3 oraz ust. 3e. pkt 1 – Prawa Budowlanego ( Dz. U. z 2024 r. poz. 725, 834, 1222 tekst jedn. z późniejszymi zmianami), Oświadczam jako projektant, że Projekt Techniczny pt. „**Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8**” sporządzono zgodnie z ustaleniami z inwestorem, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej, w stanie kompletnym ze względu na cel, któremu ma służyć.

mgr inż. Andrzej Matysik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid.: PDK/0141/PWOE/24

26.06.2025/.

(pieczęć, podpis projektanta, data)

Zespół Projektowy:

1. Mgr inż. Andrzej Matysik; Nr upr. PDK/0141/PWOE/24
2. Mgr inż. Łukasz Bogacz; Nr upr. PDK/0359/POOE/17
3. Mgr inż. Kinga Petejko; Nr upr. PDK/0090/PWOK/20
4. Mgr inż. Lucyna Guściora; Nr upr. PDK/0253/PWOK/21





# PODKARPACKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/KK/0054/0084/24

Rzeszów, 2024-06-28

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2023 r., poz. 551 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

**Pan Andrzej Matysik**

magister inżynier  
(kierunek studiów - elektrotechnika)  
ur. dnia 7 listopada 1992 r. miejsce urodzenia – Jasło

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0141/PWOE/24

**do projektowania i do 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 2024 r., poz. 572 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi 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. Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługują prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

§

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

**Pan Andrzej Matysik**

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;**
  - 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
  - 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;**
  - 4. wykonywanie nadzoru inwestorskiego;**
  - 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**
- II. Na mocy art. 15a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.) uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.
- III. Na mocy art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.) uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń 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, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako.....  
inż. Andrzej Tarczyński.....  
mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

Otrzymują:

1. Pan Andrzej Matysik  
Zam. Trzcínica 346  
38-207 Przysieki
2. aa





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



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/0054/0168/17

Rzeszów, 2017-12-30

**D E C Y Z J A**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz. U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2017 r., poz. 1332*) oraz § 10, § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

**Pan Łukasz Bogacz**

magister inżynier  
(kierunek studiów - elektrotechnika)  
ur. dnia 28 lipca 1987 r. miejsce urodzenia – Rzeszów

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny PDK/0359/POOE/17**

**do projektowania bez ograniczeń**

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

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

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 z późn. zm.*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.**

**Pouczenie**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. 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.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a. (*Dz. U. z 2017 r. poz. 1257*):

§1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

mgr inż. Andrzej Mamczur.....

inż. Stanisław Dołęgowski.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

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

**Pan Łukasz Bogacz**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, 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 § 10, § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

mgr inż. Andrzej Mamczur.....

inż. Stanisław Dołęgowski.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

Otrzymują:

- ① Pan Łukasz Bogacz  
Zam. Zarębki 222  
36-100 Kolbuszowa
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. aa.



# PODKARPACKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/0054/0094/20

Rzeszów, 2020-09-30

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

**Pani Kinga Petejko**

magister inżynier

( kierunek studiów - budownictwo )

ur. dnia 27 listopada 1992 r. miejsce urodzenia – Kolbuszowa

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0090/PWOK/20

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2020 r., poz. 256 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.**

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. 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. Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



### Skład Orzekający PDK OIIB

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

**Pani Kinga Petejko**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;**
- 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
- 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;**
- 4. wykonywanie nadzoru inwestorskiego;**
- 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**

II. Na mocy art. 15a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.

III. Na mocy art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń uprawniają do projektowania konstrukcji obiektu lub kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.



**Skład Orzekający PDK QIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ozóg.....

Otrzymują:

1. Pani Kinga Petejko  
Zam. Cmolas 616  
36-105 Cmolas
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. aa





# PODKARPACKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/0054/0025/21

Rzeszów, 2021-12-16

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

**Pani Lucyna Guściora**

magister inżynier

( kierunek studiów - budownictwo)

ur. dnia 4 marca 1987 r. miejsce urodzenia – Tarnobrzeg

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0253/PWOK/21

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 756 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. 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. Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

**Pani Lucyna Guściora**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;**
- 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
- 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;**
- 4. wykonywanie nadzoru inwestorskiego;**
- 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**

II. Na mocy art. 15a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.

III. Na mocy art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń uprawniają do projektowania konstrukcji obiektu lub kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

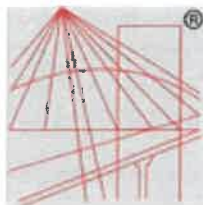
dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ozóg.....

Otrzymują:

1. Pani Lucyna Guściora  
Zam. Krzątka 80  
36-110 Majdan Królewski
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. aa



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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-TXE-HSP-B8J \*

Pan Andrzej Matysik o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0171/24  
adres zamieszkania m. Trzcínica 346, 38-207 Przysieki  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-15 roku przez:

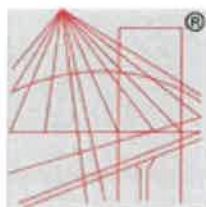
Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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









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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
PDK-H7Z-UFE-MLJ \*

Pan Łukasz Bogacz o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0079/17  
adres zamieszkania ul. Królewska 33, 35-616 Rzeszów  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-15 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

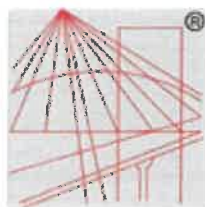
\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Wygenerowano w systemie  
Data: 2024-12-15 14:02:07  
Lp. 15

15





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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-RMW-A6H-BME \*

Pani Kinga Petejko o numerze ewidencyjnym PDK/BO/0233/20  
adres zamieszkania ul. Astrowa 11, 36-105 Cmolas  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-19 roku przez:

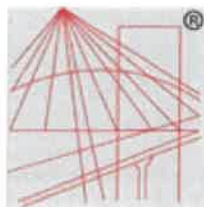
Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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



Podpisany przez: Grzegorz Dubik  
Data: 2024.12.19 11:10:42  
Certyfikat: PKCS#7, 2024-12-19 11:10:42  
Wersja: 1.0





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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-XCS-U81-DF3 \*

Pani Lucyna Guściora o numerze ewidencyjnym PDK/BO/0008/22  
adres zamieszkania m. Krzątka 80, 36-110 Majdan Królewski  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-13 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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



17



## 2. Projekt techniczny – część opisowa (str. 18 – 45)

**Nazwa zadania:** „BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O ŁĄCZNEJ MOCY DC DO 180 KW NA TERENIE STACJI UZDATNIANIA WODY W ŁUKANOWICACH NA DZIAŁKACH NR EW.: 386/16,386/8”

**Adres inwestycji:** ŁUKANOWICE, 32-830 WOJNICZ, GMINA WOJNICZ, POW. TARNOWSKI, WOJ. MAŁOPOLSKIE

**Nr działek:** DZ. NR 386/16, 386/8 – OBREB 0006 ŁUKANOWICE, GMINA WOJNICZ, POW. TARNOWSKI, WOJ. MAŁOPOLSKIE

**Stadium:** PROJEKT TECHNICZNY

**Inwestor zadania:** REJONOWE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W BRZESKU SP. Z O.O.  
UL. SOLSKIEGO 13, 32-800 BRZESKO

**Opracował:** MGR INŻ. ANDRZEJ MATYSIK  
UPR. PDK/0141/PWOE/24  
TRZCINICA 346  
38-207 PRZYSIEKI

**mgr inż. Andrzej Matysik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid.: PDK/0141/PWOE/24

.....  
(Pieczęć i podpis projektanta)

### 2.1 Podstawa opracowania

Projekt techniczny pt. „Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy dc do 180 kW na terenie stacji uzdatniania wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16,386/8” został opracowany na podstawie:

- Wykonanych uzgodnień z Inwestorem,
- Projektu zagospodarowania terenu oraz projektu architektoniczno – budowlanego
- Wydanych warunków przyłączeniowych nr **WP/016088/2024/O10R00** z dnia 2024-05-06 oraz ich aktualizacji z dnia 2025-07-24 – stanowiących załącznik do niniejszego projektu
- Aktualnie obowiązujących przepisów i norm oraz IRiESD Operatora Systemu Dystrybucyjnego tj. TAURON Dystrybucja S.A. (dalej: OSD),

## 2.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny stanowiący rozszerzenie projektu architektoniczno – budowlanego dla inwestycji polegającej na rozbudowie istniejącej instalacji o mocy 49,595 kW – urządzenia fotowoltaicznego do łącznej mocy DC 179,305 kW, służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na własne potrzeby zakładu RPWiK.

Istniejąca instalacja PV o mocy 49,595 kW zlokalizowana jest na dachu budynku SUW Łukanowice. Nowa instalacja o mocy 129,71 kW projektowana jest na gruncie na terenie zakładu SUW Łukanowice na dz. nr 386/16 i 386/8 – Obręb 0006 Łukanowice ; gmina Wojnicz, pow. tarnowski, woj. Małopolskie.

## 2.3. Zakres opracowania

Opracowanie w swoim zakresie obejmuje:

- Opis instalacji wraz z parametrami technicznymi oraz prowadzeniem tras DC i AC
- Obliczenia techniczne instalacji fotowoltaicznej
- Usytuowanie paneli fotowoltaicznych
- Sposób montażu modułów PV
- Sposób połączeń falowników
- Schemat elektryczny przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej
- Sposób komunikacji z operatorem sieci OSD

## 2.4. Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie składać się z 218 szt. monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy 129,71 kW. Moduły PV zostaną zamontowane na dedykowanej konstrukcji wsporczej montowanej na gruncie.

Moduły PV zostaną podłączone inwerterów fotowoltaicznych. Projektuje się 3 szt. inwerterów o mocy 50 kW każdy. Zamontowane one zostaną na konstrukcji wsporczej modułów.

Po stronie DC zostaną zastosowane jednożyłowe przewody typu H1Z2Z2-K o podwójnej izolacji. Żyłą miedziana, ocynowana, wielodrutowa, giętka klasa 5 (wg PN-EN 60228, EN60228, IEC 60228). Powłoka zewnętrzna specjalna usieciowana mieszanka bezhalogenowa, olejoodporna, odporna



na UV i warunki atmosferyczne. Dzięki wysokiej wytrzymałości środowiskowej nadają się do okablowania każdego rodzaju systemu fotowoltaicznego, od paneli montowanych na dachach budynków po rozbudowane elektrownie słoneczne. Przewody są w pełni bezhalogenowe, dzięki czemu mogą być bezpiecznie wprowadzane do budynków oraz układane w gruntach i nie stanowią zagrożenia dla ludzi podczas pożaru. Odporność pojedynczego kabla na rozprzestrzenianie płomienia zgodnie z PN-EN 60332-1, EN 60332-1, IEC 60332-1. Przewidywany czas pracy kabli – co najmniej 25lat. Przewody DC należy prowadzić w instalacyjnych korytkach metalowych lub trasach z materiałów odpornych na uszkodzenia oraz promieniowanie UV. Projektuje się połączenie paneli fotowoltaicznych w systemie szeregowym, dedykowanym przewodem do połączeń stałoprądowych DC 2x1x6mm<sup>2</sup>, wprowadzone do wejść DC falownika. Przewody powrotne DC w kierunku falownika należy układać możliwie jak najbliżej przy przewodach łączących moduły w celu uniknięcia powstania pętli indukcyjnej. Trasa AC od falowników do złącza kablowego ZK1 projektuje się poprzez poprowadzenie okablowania YKY 5x35mm<sup>2</sup>. Trasę AC od złącza kablowego ZK1 do projektowanej rozdzielnicy RAC PV w budynku SUW Łukanowice projektuje się poprzez prowadzenie okablowania YKXS 5x185mm<sup>2</sup> Trasa AC od rozdzielnicy RAC PV do istniejącej rozdzielni RGNN (miejsce wpięcia instalacji PV) projektuje się poprzez prowadzenie okablowania YKXS 5x185mm<sup>2</sup>. Przewody elektroenergetyczne dobrano do układania na stałe z żyłami miedzianymi. Przewody zostaną poprowadzone zgodnie z zaleceniami i instrukcją montażu producenta.

Wszelkie przewody należy prowadzić w rurach osłonowych (na zewnątrz w rurach odpornych na promieniowanie UV) – karbowanych, rurach RL22, montowanych na dedykowanych uchwytych odpowiednio do typu. Wszystkie przebiecia oraz przejścia przez przegrody zostaną dokładnie zabezpieczone. Przewody układane w gruncie należy prowadzić zgodnie z normą N SEP – E – 004 oraz z decyzją Wód Polskich z dnia 19.12.2023 znak sprawy KR.RPP.4262.156.2023.MJ pkt. 2 tj. etap2/wariant2 - ułożenie kabla w bentomacie w wykopie wąsko liniowym o szerokości do 0,3m i głębokości od 0,5 do 0,6m, na długości 100m w minimalnej odległości wynoszącej około 30m od odpowietrzanej stopy wału przeciwpowodziowego.

Wyprodukowana energia elektryczna zużywana będzie na potrzeby własne Inwestora.

## 2.5. Dobór kabli AC

**Dobór przekroju kabla zasilającego pojedynczy inwerter:**

**Prąd znamionowy zastosowanego falownika 50kW:**

$$I_N = \frac{P}{3 * U * \cos\varphi}$$

Gdzie:

P – moc znamionowa falownika[W]

$\cos\varphi$  – współczynnik mocy [m]

U – napięcie fazowe [V]

P= 50 000 W

$\cos\varphi = 1$

U= 230V

$$I_N = \frac{50\,000}{3 * 230 * 1} = 72,46\,A$$

Kabel zasilający spełniający parametr długotrwałej obciążalności prądowej projektuje się jako YKY 5x35mm<sup>2</sup>.

**Prąd znamionowy dla 3 zastosowanych falowników o mocy 50 kW:**

$$I_N = 3 * 72,46 = 217,38\,A$$

Kabel zasilający 3 inwertery spełniający parametr długotrwałej obciążalności prądowej zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52 projektuje się jako YKY 5x185mm<sup>2</sup>.

## **2.6.Dobór oraz opis prowadzenia tras kablowych i sposobu przejść przez przegrody**

Po stronie DC zostaną zastosowane jednożyłowe przewody typu H1Z2Z2-K o podwójnej izolacji. Żyłą miedzianą, ocynowaną, wielodrutową, giętą klasa 5 (wg PN-EN 60228, EN60228, IEC 60228). Powłoka zewnętrzna specjalna usieciowana mieszanka bezhalogenowa, olejoodporna, odporna na UV i warunki atmosferyczne. Przewody DC należy prowadzić w instalacyjnych korytach metalowych lub trasach z materiałów odpornych na uszkodzenia oraz promieniowanie UV. Projektuje się połączenie paneli fotowoltaicznych w systemie szeregowym, dedykowanym przewodem do połączeń stałoprądowych DC 2x1x6mm<sup>2</sup>, wprowadzone do wejść DC falownika. Złączki do kabli należy stosować typu MC4. Przewody powrotne DC w kierunku falownika należy układać możliwie jak najbliżej przy przewodach łączących moduły w celu uniknięcia powstania pętli indukcyjnej. Przewody DC należy prowadzić po konstrukcji wsporczej paneli – tam gdzie jest to możliwe. Mocowanie przewodów DC do konstrukcji wsporczej wykonać za pomocą opasek kablowych odpornych na działanie promieniowania UV. Przewody DC nie powinny podlegać naprężeniom. Wszelkie przewody należy prowadzić w zależności od potrzeb w rurach osłonowych (na zewnątrz w rurach odpornych na promieniowanie UV) – karbowanych, rurach RL, montowanych na dedykowanych uchwytych odpowiednio do typu, w korytach metalowych. Przewody układane w gruncie należy prowadzić w rurze

osłonowej typu DVR. Wszystkie przebicia oraz przejścia przez przegrody zostaną dokładnie zabezpieczone. Linie kablowe należy wykonywać zgodnie z normą N SEP – E – 004 oraz z decyzją Wód Polskich z dnia 19.12.2023 znak sprawy KR.RPP.4262.156.2023.MJ pkt. 2 tj. etap2/wariant2 - ułożenie kabla w bentomacie w wykopie wąsko liniowym o szerokości do 0,3m i głębokości od 0,5 do 0,6m, na długości 100m w minimalnej odległości wynoszącej około 30m od odpowietrzanej stopy wału przeciwpowodziowego.

## **2.7. Rozdzielnice DC PV , dobór zabezpieczeń przepięciowych i przeciwporażeniowych strony DC**

Projektowane inwertery zapewniają ochronę:

- Przed odwrotną polaryzacją DC – w przypadku błędu instalatora
- Zabezpieczenie przed pracą wyspową
- Monitoring łańcucha PV
- Zabezpieczenie przed zwarciami
- Wykrywanie prądu resztkowego (różnicowego w przypadku uszkodzenia przewodów strony DC)
- Monitoring rezystancji izolacji
- Ochrona przed przepięciami

W celu zabezpieczenia poszczególnych stringów doprowadzonych z instalacji PV projektuje się modułowe rozdzielnice DC PV. W całej instalacji PV zaprojektowano 8 osobnych obwodów DC, które będą podłączone pod oddzielne wejścia, każdego z falowników.

Funkcję ochrony przetężeniowej i zwarciorowej po stronie DC oprócz zabezpieczeń zewnętrznych pełni funkcję pełnią zabezpieczenia elektroniczne inwertera. Falownik został wyposażony w zintegrowany wyłącznik zapewniający odcięcie przepływu prądu na odcinku od modułów PV.

W celu zabezpieczenia instalacji DC od zewnętrznych przepięć elektrycznych projektuje się montaż ograniczników przepięć typu T1+T2 (I+II) oraz wkładki topikowe cylindryczne CH 20A gPV wraz z rozłącznikiem EFH 10 DC. Do ograniczników podłączone zostaną przewody stringowe + i - oraz przewód ochronny połączony z uziemieniem miejscowym o rezystancji  $R < 10 \Omega$ . Ograniczniki przepięć wraz z wkładką topikową zamontowane zostaną przed falownikiem w kierunku instalacji odbiorcy w natynkowej rozdzielnicy elektrycznej o klasie ochrony min. IP 44.

Ramę każdego modułu należy połączyć z konstrukcją podkładkami uziemiającymi tworzącymi stały styk metaliczny celem wyrównania potencjałów (ekwipotencjalizacja), a następnie drutem z uziemieniem miejscowym.

## 2.8. Dobór zabezpieczeń przepięciowych i przeciwporażeniowych strony AC

### Dobór zabezpieczeń inwertera 50 kW:

Moc znamionowa inwertera 30 kW

Maksymalny prąd wyjściowy: 72,46 A

Jako połączenie pomiędzy a inwerterem a złączem kablowym ZK1 - PV dobrano kabel typu YKY5x35mm<sup>2</sup> o długotrwałej obciążalności prądowej wynoszącej 98A - zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52 .

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

gdzie:

$I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego

$I_N$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

$$I_B = 72,46A$$

$$I_N = 80A$$

$$I_Z = 98A$$

$$I_B = 72,46A \leq I_N = 80A \leq I_Z = 98A - \text{warunek „1” spełniony}$$

$$I_2 = 80A \leq 1,45 \times 98A = 142,1A - \text{warunek „2” spełniony}$$

### Dobór zabezpieczenia zasilania 3 inwerterów :

Maksymalny prąd wyjściowy: 218,28 A

Jako połączenie pomiędzy rozdzielnią główną a inwerterem dobrano kabel typu YKXS 5x185mm<sup>2</sup> o długotrwałej obciążalności prądowej wynoszącej 281A - zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

gdzie:

$I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego

$I_N$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

$$I_B = 218,28A$$

$$I_N = 250A$$

$$I_Z = 281A$$

$$I_B = 218,28A \leq I_N = 250A \leq I_Z = 281A - \text{warunek „1” spełniony}$$

$$I_2 = 250A \leq 1,45 \times 281A = 407,45A - \text{warunek „2” spełniony}$$

W celu zapewnienia ochrony przepięciowej projektuje się ogranicznik przepięć typu T1+T2 (I+II) firmy Schneider Electric lub równoważny. Do ogranicznika podłączony zostanie przewód ochronny połączony z uziemieniem miejscowym o rezystancji  $R < 10 \Omega$ .

W celu zapewnienia podstawowej ochrony przeciwporażeniowej wszystkie elementy wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej takie jak inwerter, przewody, miejsce wpięcia, rozdzielnice AC zostaną połączone z uziemieniem ochronnym, dodatkowo posiadają odpowiednią klasę ochronny, która skutecznie chroni przed dotykiem bezpośrednim elementu czynnego instalacji.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa od uszkodzeń) w instalacji projektuje się zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, skuteczność ochrony powinna być zapewniona poprzez wyłączenie obwodu (przy uszkodzeniu) w czasie  $t < 0,2s$  ( $U_0 = 230V$ ). Dla spełnienia w/w wymogu maksymalną impedancję pętli zwarcia ( $Z_s$ ) przedstawiono w tabeli 2.8.1. Pomiary ochronne należy wykonać wg. normy PN-HD 60364-6:2016-07 (Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie). Mając na uwadze wartości znamionowe prądów wyjściowych z inwerterów jak również skuteczność ochrony przeciwporażeniowej w poniższej tabeli przedstawiono dobór zabezpieczeń nadprądowych:

Typ inwertera	$I_{max}$ AC (faza) (dane z karty katalogowej)	Typ zabezpieczenia	Prąd zadziałania	Maksymalna impedancję pętli zwarcia ( $Z_s$ ) dla zadziałania w czasie $t < 0,2s$ ( $U_0 = 230V$ )
Inwerter o mocy 50 kW	72,46A	3P B80A	400A	0,575 $\Omega$

Tabela 2.8.1 Dobór zabezpieczeń AC oraz wartość maksymalna wartość impedancji  $Z_s$

Obliczenia maksymalnej impedancji pętli zwarcia sieci TN:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{500} = 0,575\Omega$$

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$I_a$  - prąd wyłączeniowy wkładki

$U_0$  - napięcie fazowe

Projektowana instalacja o mocy 129,71 kW zostanie podłączona pod kompaktowy wyłącznik niskiego napięcia nN – NSX 250A . Wyłącznik nN zostanie wyposażony w napęd silnikowy, wyzwalacz wzrostowy oraz styk pomocniczy umożliwiający szybkie i bezpieczne sterowanie wyłącznikiem. Ponadto dla istniejącej instalacji PV (49,595kW) projektuje się wymianę istniejącego wyłącznika AC, na wyłącznik sprzęgający nN NSX100B wyposażony w napęd silnikowy, wyzwalacz wzrostowy oraz styk pomocniczy umożliwiający szybkie i bezpieczne sterowanie wyłącznikiem.

W instalacji zostanie zabudowany sterownik telemechaniki, który umożliwi komunikację z systemem dyspozytorskim SCADA TAURON Dystrybucja S.A.

Odłączenie inwerterów po stronie AC (zanik napięcia zasilania, zadziałanie zabezpieczenia) skutkuje automatycznym wyłączeniem inwerterów. Energia elektryczna pochodząca z instalacji PV nie będzie przekazywana z inwerterów.

## **2.9. Wykrywanie i przerywanie łuku elektrycznego**

W celu zabezpieczenia przed łukami równoległymi i szeregowymi został zastosowany monitoring izolacji DC realizowany przez inwerter spełniający wymagania normy PN-HD 60364-7-712:2016.

## **2.10. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu**

Projektuje się przeciwpowozarowy wyłącznik prądu instalacji PV - PWP-PV zamontowany na elewacji budynku SUW Łukanowice. Zasilanie do przycisku poprowadzić przewodem HDGS 5x1,5mm<sup>2</sup> . Po wcisnięciu przycisku nastąpi wyłączenie głównego zabezpieczenia całej instalacji, co skutkowało będzie odłączeniem zasilania od inwerterów. Przycisk PWP-PV należy oznakować tabliczką informacyjną.

## **2.11. Instalacja uziemiająca**

Uziemieniem objęte zostaną konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych wchodzących w skład przedmiotowej inwestycji oraz projektowane inwertery. Uziemienie instalacji PV należy wykonać tak aby rezystancja uziemienia wynosiła  $R < 10\Omega$ .

## **2.12. Moduły fotowoltaiczne**

Dla projektowanej instalacji dobrano monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne w ilości 218 szt. o mocy 595W każdy. Istnieje możliwość zastosowania modułów PV dowolnego producenta, pod warunkiem spełnienia wymagań parametrów przedstawionych w karcie z danymi technicznymi. Zaprojektowane moduły fotowoltaiczne charakteryzują się dużą sprawnością oraz małym jej spadkiem w czasie użytkowania. Karta z danymi technicznymi modułu stanowi załącznik, będący integralną

częścią dokumentacji technicznej. Moduły do konstrukcji wsporczej mocować zgodnie z wytycznymi producenta dedykowanego systemu montażowego.

### **2.13. Optymalizatory**

Dla projektowanej instalacji dobrano 112szt. optymalizatorów mocy. Optymalizatory posiadają funkcję śledzenia punktu mocy maksymalnej (MPPT). Rozwiązanie to zapewnia optymalizację mocy modułów PV.

Dla instalacji PV podłączonej do inwertera nr 1 dobrano 42 szt. , dla inwertera nr 2 dobrano 42 szt. natomiast dla inwertera nr 3 – 28szt.

### **2.14. Falownik ( Inwerter )**

Dla projektowanej instalacji dobrano falowniki o mocy:

- 1) 3x falownik mocy znamionowej AC 50kW

Istnieje możliwość zastosowania falowników dowolnego producenta, pod warunkiem spełnienia wymagań parametrów przedstawionych w karcie z danymi technicznymi.

Karta katalogowa z danymi technicznymi falownika stanowi załącznik, będący integralną częścią dokumentacji technicznej. Parametry łańcucha PV po stronie napięcia stałego DC zostały dobrane tak, by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falownika, co skutkowałoby uszkodzeniem urządzenia. Po stronie napięcia zmiennego AC, falownik zostanie podłączony do istniejącej instalacji elektrycznej. Główne wytyczne producenta dotyczące miejsca montażu falownika określają niezbędne odległości od przeszkód, celem zapewnienia prawidłowej wentylacji. Ponadto falownik należy zamontować na niepalnym podłożu. Falowniki wyposażone są w specjalne uchwyty montażowe w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji oraz wymianę ciepła.

### **2.15. Konstrukcja wsporcza**

Zgodnie z przekazanymi informacjami od inwestora w sprawie możliwości posadowienia modułów PV na gruncie konstrukcja została dobrana tak aby zapewnić:

- bezpieczeństwo użytkowania instalacji fotowoltaicznej,
- spełnienie wymagań dotyczących nośności dobranych modułów PV
- stabilność i odporność gruntu wraz z modułami na działanie siły parcia i ssania wiatru oraz śniegu.

W celu montażu modułów fotowoltaicznych (PV) na gruncie projektuje się system montażowy oparty na konstrukcji stalowej pokrytej warstwą magnelisu. System wyróżnia się dużą możliwością

dopasowania i umożliwiania montaż modułów na konstrukcji w ułożeniu wertykalnym tj. pionowo, w dwóch rzędach.

Montaż konstrukcji należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta dla zapewnienia deklarowanych parametrów użytkowych.

### **3. Aparatura Kontrolno – Pomiarowa i Automatyka**

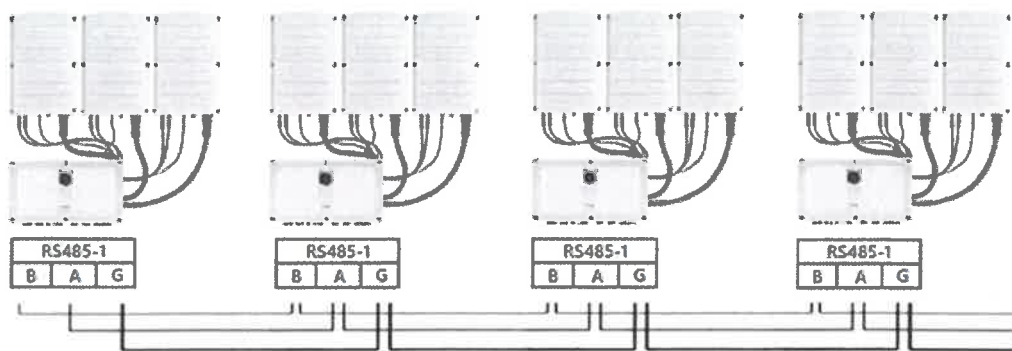
#### **3.1. Telemechanika, komunikacja i połączenie inwerterów**

Zgodnie z warunkami przyłączenia instalacja musi zapewnić transmisję pomiarów i telesterowania w zakresie zgodnym z IRiESD. W związku z tym projektuje się koncentrator danych SPV RM wraz z telemechaniką. Do koncentratora zostaną podłączone sygnały odpowiadające za pracę i diagnostykę źródła wytwórczego. System będzie realizował funkcję telemechaniki w zakresie przekazywania danych dla TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z IRiESD i komunikował się z systemem dyspozytorskim SCADA TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie telesygnalizacji, telesterowań i pomiarów w protokole DNP 3.0 poprzez modem (Switch: SW1 i SW2) połączony z koncentratorom poprzez Modbus TCP LAN100BASE-TX. Projektowany sterownik telemechaniki tj. SPV-RM lub równoważny umożliwi zadziałanie wyłączników sprzęgającego nN – NSX 250A i (Q4) do którego zostanie podłączona projektowana instalacja PV oraz zadziałanie nowoprojektowanego wyłącznika nN - NSX100B - istniejącej instalacji o mocy 49,595 kWp. Dane do operatora OSD będą przekazywane poprzez kanał transmisji GSM. W tym celu należy zastosować antenę dookólną o zysku +5dBi np. BURO AK-MW z przewodem zakończonym złączem antenowym. Antenę należy zamontować na wsporniku antenowym W3200 przymocowanym do elewacji budynku (na zewnątrz budynku), w którym zlokalizowane są liczniki energii Złącze antenowe przy antenie zabezpieczyć od wpływu warunków atmosferycznych.

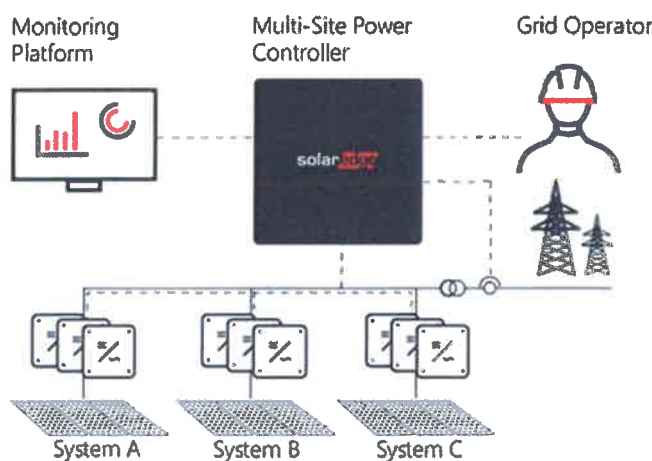
Projektowane falowniki obsługują tryb komunikacji RS485 oraz MBUS. Za pomocą trybu komunikacyjnego RS485 inwertery należy połączyć między sobą, a następnie wpiąć je do DataLoggera (Site Power Controller - SPC). Dane z DataLoggera będą przekazywane do koncentratora danych OSD.

Sposób połączenia falowników przedstawiono na rys. nr 3.1.1.





Rys. nr 3.1.1.1. Połączenie kilku falowników w trybie komunikacji RS485.



Rys. nr 3.1.2. Połączenie kilku falowników do DataLoggera za pomocą RS485.

Konfigurację połączeń falowników należy wykonać zgodnie z instrukcją użytkową zastosowanych modeli inwerterów.

### 3.2. Przekładniki prądowe i napięciowe – strona SN oraz układ pomiarowy

Istniejące przekładniki prądowe zainstalowane po stronie SN dla przyłącza nr 1 i 2 są to przekładniki typu CTSO38 i posiadają przekładnię 20/5A oraz klasę dokładności 0,5. Istniejące przekładniki napięciowe zainstalowane po stronie SN dla przyłącza nr 1 i 2 są to przekładniki typu VTO38 i posiadają przekładnię 15000:  $\sqrt{3}$  /100 oraz klasę dokładności 0,5. Zakład RPWiK należy do III grupy przyłączeniowej oraz posiada kategorię B2 układu pomiarowo-rozliczeniowego tj. układy pomiarowo – rozliczeniowe dla pomiarów energii elektrycznej dla urządzeń, instalacji lub sieci o mocy pobieranej lub wprowadzanej do sieci większej niż 40 kW i nie większej niż 5 MW. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2022 r. w sprawie systemu pomiarowego, wymaga się aby dla III grupy przyłączeniowej oraz kategorii B2 przekładniki posiadały klasę dokładności nie gorszą niż 0,2S w przypadku przekładników prądowych i 0,2 dla

przekładników napięciowych. W związku z tym, w obiekcie RPWiK dla przyłącza nr 1 i 2 należy dokonać modernizacji układu pomiarowego i wymienić komplet przekładników prądowych i napięciowych.

Istniejący licznik pomiarowy dla przyłącza nr 1 tj. licznik nr 55 887 475 posiada klasę dokładności „0,5” - do pomiaru energii czynnej oraz klasę dokładności „1” - do pomiaru energii biernej.

Istniejący licznik pomiarowy dla przyłącza nr 2 tj. licznik nr 55 884 037 posiada klasę dokładności „0,5” - do pomiaru energii czynnej oraz klasę dokładności „1” - do pomiaru energii biernej.

### 3.3. Dobór przekładników prądowych i napięciowych po stronie SN - obliczenia

#### Dane Energetyczne:

Napięcie sieci i wymagane poziomy izolacji przekładnika:  $U_n = 15 \text{ kV}, 36 / 70 / 170 \text{ kV}$

Moc zwarcia trójfazowego GPZ:  $S_z = 129,7 \text{ MVA}$

Czas wyłączenia zwarcia trójfazowego w GPZ:  $T_k = 1 \text{ s}$

Wymagany stopień skompensowania mocy biernej  $\cos\varphi = 0,93$ ,  $\tan\varphi = 0,40$

Moc przyłączeniowa:  $P_n = 426 \text{ kW}$

Wymagana klasa dokładności przekładnika: kl. 0,2S FS5 / 0,2S FS5/0,2S FS5

Pomiar energii pośredni zbudowany w oparciu o przekładniki napowietrzne.

#### Dane Inwentaryzacyjne:

Układ pomiarowy zasilany jest przez linię napowietrzną.

Wzór na indukcyjność i reaktancję jednostkową kabli:

$$L'_j = (0,2 \ln \frac{2 \cdot b_{sr}}{d} + k) \cdot 10^{-3} \quad \text{stad} \quad X'_j = 2 \cdot \Pi \cdot f \cdot L'_j$$

Linia napowietrzna: AFL6 – 70mm<sup>2</sup>,  $k_1=0,035$ ,  $l=0,01\text{km}$   $d=11,25\text{mm}$ ,  $b_{sr} = 800\text{m}$

$$R_1 = R_{j1} \cdot l = 0,44 \cdot 0,01 = 0,004 \, \Omega, \quad X_k = X_{j1} \cdot l = 0,322 \cdot 0,01 = 0,003 \, \Omega$$

## Dobór przekładników prądowych po stronie SN

### Obliczenia techniczne:

- Obliczenie prądu szczytowego po stronie SN i dobór przekładni:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{426000}{\sqrt{3} \cdot 15000 \cdot 0,93} = 17,63 \text{ A}$$

Dobrano przekładnik o przekładni: 20//5/5/5 A stąd mamy  $I_{wtórnymax} = 4,41 \text{ A}$

- Obliczenia krótkotrwałego prądu cieplnego  $I_{th}$  przekładnika:

- prąd początkowy zwarcia w GPZ:

$$Z_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{S_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{129,7 \cdot 10^6} = 1,91 \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 0,995 \cdot 1,91 = 1,90 \Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot X_{kQ} = 0,1 \cdot 1,90 = 0,19 \Omega$$

$$I_{k3GPZ}'' = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kQ}} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 1,91} = 5 \text{ kA}$$

- impedancja sieci zasilającej:

$$Z_k = ((R_{kQ} + \sum R_l + \sum R_k)^2 + (X_{kQ} + \sum X_l + \sum X_k)^2)^{0,5}$$

$$Z_k = ((0,19 + 0,00)^2 + (1,90 + 0,00)^2)^{0,5} = 1,91 \Omega$$

- prąd początkowy zwarcia w miejscu zainstalowania układu pomiarowego:

$$I_k'' = \frac{c_{max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 1,91} = 4,99 \text{ kA}$$

**- obliczenie współczynnika  $\kappa$ :**

$$\kappa = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \cdot R_k / X_k} = 1,741779$$

**- współczynnik  $m$  uwzględniający składową nieokresową prądu zwarciovego:**

$$m = \frac{1}{2fT_k \ln(k-1)} * e^{4fT_k \ln(k-1)} - 1 = 0,033478$$

**- współczynnik  $n$  uwzględniający składową okresową prądu zwarciovego:**

$n$  dla zwarć dalekich wynosi 1

**- prąd zwarciový cieplny zastępczy jednosekundowy  $I_{th}(1s)$ :**

$$I_{th(1s)} = I_k'' \cdot (m+n)^{0,5} = 5,07 \text{ kA}$$

**- prąd zwarciový cieplny  $n$  sekundowy  $I_{th}(ns)$ :**

$$I_{th(ns)} = I_{th(1s)} \cdot (T_k/1)^{0,5} = 5,07 \text{ kA}$$

**$I_{th}$  przekładnika = 6,3 kA ponieważ  $I_{th}$  przekładnika >  $I_{th}(ns)$**

**- prąd zwarciový udarowy  $i_p$ :**

$$i_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 12,28 \text{ kA}$$

**$I_{dyn}$  przekładnika = 16 kA ponieważ  $I_{dyn} > i_p$**

• **Obliczenia mocy znamionowej przekładnika prądowego:**

**- moc pobierana przez urządzenia podłączone do pierwszego uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego – (do pomiarów) wynosi:  $S_L = 0,13 \text{ VA}$**

**- strata mocy na zaciskach wynosi -  $S_Z = 0,78 \text{ VA}$ , ponieważ:**

$$S_Z = I_{wtórny\max}^2 \cdot R_z \cdot \text{ilość zacisków} = 19,43 \cdot 0,005 \cdot 8 = 0,78 \text{ VA}$$

- moc pobierana przez przewody wynosi -  $S_P = 2,55 \text{ VA}$ , ponieważ:

$$S_P = \frac{I_{wtórny\max}^2 \cdot 2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{19,43 \cdot 2 \cdot 9}{55 \cdot 2,5} = 2,55 \text{ VA}$$

- moc układu wynosi -  $S_O = 3,46 \text{ VA}$ , ponieważ

$$S_O = S_L + S_Z + S_P = 0,13 \text{ V} + 0,78 \text{ V} + 2,55 \text{ V} = 3,46 \text{ VA}$$

- znamionowa moc pierwszego uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego (do pomiarów) wynosi -  $S_n = 5 \text{ VA}$ , ponieważ spełniony jest warunek:

$$0,25 \cdot S_n \leq S_o \leq S_n; \text{ czyli } 1,25 \leq 3,46 \leq 5$$

Ostatecznie dobieramy przekładniki prądowe:

- typ CTSO 38
- Poziom izolacji: 36/70/170kV
- Przekładnia: 20//5/5/5 A
- Klasa dokładności: 0,2S FS5 / 0,2S FS5 / 5P10
- Moc: 5/5/5 VA

**Dobór przekładników napięciowych po stronie SN**

- Obciążenie pierwszego uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego wynosi:

$$S_O = S_L + S_Z + S_{inne}$$

- moc pobierana przez aparaty podłączone do pierwszego uzwojenia wtórnego:

$$S_O = S_L = 1,3 \text{ VA} \text{ stąd } S_n = 0-10 \text{ VA} \text{ ponieważ}$$

$$0 \cdot S_n \leq S_o \leq S_n; \text{ czyli } 0 \leq 1,3 \leq 10 \text{ warunek spełniony}$$

**- Przekrój przewodów wtórnych dla pierwszego uzwojenia przekładnika napięciowego i wymaganej klasy dokładności 0,2**

**- rezystancja zacisków:**

$$R_Z = 0,005 \cdot 8 = 0,04 \, \Omega$$

**- rezystancja bezpiecznika:**

$$R_B = 0,06 \, \Omega$$

**- rezystancja obwodu:**

$$R = R_Z + R_B = 0,10 \, \Omega$$

$$U_n = 100/\sqrt{3} = 57,74 \, \text{V}, \text{ dla wymaganej klasy } \Delta U\% \leq 0,2\%, \text{ stąd } \Delta U = 0,12 \, \text{V}$$

$$S_{\min} \geq \frac{2 \cdot I \cdot S_0}{\gamma \cdot (\Delta U \cdot U_n - R \cdot S_0)} = \frac{2 \cdot 9 \cdot 1,3}{55 \cdot (6,67 - 0,10 \cdot 1,3)} = 0,065 \, \text{mm}^2$$

Na przewody wtórne dobrano drut z miedzi twardej o średnicy 1,5 mm<sup>2</sup>

**Ostatecznie dobieramy przekładniki napięciowe:**

- **typ VTO 17**
- **Poziom izolacji: 17,5/38/95 kV**
- **Przekładnia:  $15000/\sqrt{3}$  //  $100/\sqrt{3}$  /  $100/\sqrt{3}$  /  $100/3$**
- **Klasa dokładności: 0,2 / 0,2 / 3P**
- **Moc: 0-10 / 0-5 / 5 VA; zapis 0-10 i 0-5 oznacza rozszerzony zakres obciążeń**

Przekładniki prądowe i napięciowe dla Tauron Dystrybucja S.A. muszą być grawerowane.

### **3.4. Współpraca agregatu z instalacją PV**

W celu zapewnienia ciągłości zasilania zakładu obiekt jest wyposażony w agregat prądotwórczy. Projektowana instalacja fotowoltaiczna nie może bezpośrednio współpracować z załączonym agregatem. W związku z powyższym zaprojektowane zostało sterowanie umożliwiające wyłączenie instalacji PV w przypadku załączenia agregatu.

Projektuje się styk pomocniczy, który zostanie zamontowany do istniejącego wyłącznika agregatu (Q3). Ze styku pomocniczego należy doprowadzić sygnał do sterownika instalacji PV tj. SPV-RM. Po otrzymaniu sygnału zaprogramowany sterownik wymusi zadziałanie wyłącznika sprzęgającego NSX250A (Q4) nowoprojektowanej instalacji oraz nowoprojektowanego wyłącznika sprzęgającego NSX100B (Q5) istniejącej instalacji PV w celu wyłączenia produkcji.

### **3.5. Zapewnienie działania instalacji PV przy zmianie zasilania pomiędzy przyłączami**

Zakład SUW Łukanowice posiada dwa przyłącza. Przyłączy nr 1 stanowi linia zasilająca przychodząca ze słupa nr TRT007028. Przyłączy nr 2 stanowi linia zasilająca przychodząca ze słupa nr TRT007029. W celu zapewnienia poprawnej pracy instalacji PV projektuje się dwa sterowniki polowe tj. BELplus lub równoważne, do których zostaną poprowadzone sygnały z przekładników prądowych i napięciowych SN. Z przyłącza nr 1 projektuje się poprowadzenie sygnałów do sterownika BELplus -1, natomiast do z przyłącza nr 2 do sterownika BELplus -2. Ponadto w rozdzielni RGNN zamontowane zostaną dwa analizatory sieci nN tj. analizatory ND 10, które zostaną podłączone do sterownika SPV-RM. W przypadku przełączenia zasilania, na któregokolwiek z przyłączy, sterowniki BELplus i analizatory ND10 podadzą informację do sterownika SPV-RM o tym, z której linii (1 czy 2) aktualnie zasilany jest zakład SUW Łukanowice. Sterownik SPV-RM poda sygnał do wyłączników sprzęgających (Q4 i Q5) aby uruchomić i wznowić pracę instalacji fotowoltaicznej. Uruchomienie instalacji PV po chwilowym zaniku lub obniżeniu napięcia nastąpi po czasie nie krótszy, niż 30s po ustąpieniu zakłócenia (pkt. II.4.5.5.6.3 IRiES).

### **3.6. Spełnienie warunków zabezpieczeń instalacji PV zgodnych z IRiES**

Zastosowane wyłączniki nN spełniają wymagania Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A. pkt. II. 4.5.5.1. oraz II. 4.5.5.2.

Aby spełnić pkt. II. 4.5.5.3. jednostka wytwórcza zostanie wyposażona w zabezpieczenia:

- nadprądowe,
- podnapięciowe
- nadnapięciowe
- podczęstotliwościowe
- nadczęstotliwościowe
- od pracy niepełnofazowej
- od pracy wyspowej

Dodatkowo aby spełnić pkt. II.4.5.5.6.4 jednostka wytwórcza zostanie wyposażona w zabezpieczenia:

- nadprądowe od skutków zwarć międzyfazowych zwłoczne i/lub zwarciove
- ziemnozwarciowe

Powyższe zabezpieczenia będą realizowane poprzez:

- sterowniki BELplus we współpracy ze sterownikiem SPV RM (sterowniki programowalne)
- wyłączniki sprzegające NSX250A oraz NSX 100B

Zabezpieczenia dodatkowe instalacji PV realizowane będą przez inwertery.

### Nastawy zabezpieczeń podstawowych realizowane przez sterownik BELplus (we współpracy z SPV-RM) lub równoważny

Funkcja zabezpieczenia		Wymagane nastawienie wartości wyłączającej		Czas zadziałania
U <sub>LN</sub>	Obniżenie napięcia	0,85 U <sub>N</sub>	195,5V	1,5 s
	Wzrost napięcia stopień 1 <sup>1)</sup>	1,1 U <sub>N</sub>	253,0V	3,0 s
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 U <sub>N</sub>	264,5V	0,2 s
U <sub>LL</sub>	Obniżenie napięcia	0,85 U <sub>N</sub>	340,0V	1,5 s
	Wzrost napięcia stopień 1 <sup>1)</sup>	1,1 U <sub>N</sub>	440,0V	3,0 s
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 U <sub>N</sub>	460,0V	0,2 s
Obniżenie częstotliwości		47,5 Hz		0,3 s
Podwyższenie częstotliwości		52 Hz		0,3 s
Zabezpieceni e od pracy wyspowej	ROCOF	2,5 Hz/s		0,5 s
	aktywne	-		5 s
1) 10 - minutowa wartość średnia, zgodnie z EN 50160. Szczegółowe wymagania w zakresie pomiaru wartości średniej zawarte są w normie PN-EN 50438:2014-02.				

Funkcja zabezpieczenia	Nastawa napięcia	Czas zadziałania
Zabezpieczenie ziemnozwarciowe	10V	0,2s

### Nastawy zabezpieczeń dodatkowych realizowane przez inwertery

Funkcja zabezpieczenia		Wymagane nastawienie wartości wyłączającej		Czas zadziałania
U <sub>LN</sub>	Obniżenie napięcia	0,85 U <sub>N</sub>	195,5V	1,2 s
	Wzrost napięcia stopień 1 <sup>1)</sup>	1,1 U <sub>N</sub>	253,0V	2,0 s
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 U <sub>N</sub>	264,5V	0,1 s
U <sub>LL</sub>	Obniżenie napięcia	0,85 U <sub>N</sub>	340,0V	1,2 s
	Wzrost napięcia stopień 1 <sup>1)</sup>	1,1 U <sub>N</sub>	440,0V	2,0 s
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 U <sub>N</sub>	460,0V	0,1 s
Obniżenie częstotliwości		47,5 Hz		0,1s
Podwyższenie częstotliwości		52 Hz		0,1 s
Zabezpieczenie od pracy wyspowej	ROCOF	2,5 Hz/s		0,3s
	aktywne	-		5 s
1) 10 - minutowa wartość średnia, zgodnie z EN 50160. Szczegółowe wymagania w zakresie pomiaru wartości średniej zawarte są w normie PN-EN 50438:2014-02.				



### Zabezpieczenie inwerterów

Typ inwertera	I <sub>max</sub> AC (dane z karty katalogowej)	Typ zabezpieczenia	Prąd zabezpieczenia
Inwerter o mocy 50 kW	72,5A	3P B80A	400A

### Nastawy wyłącznika sprzęgającego nN - NSX250A

#### Nastawy progu prądu wyzwiania I<sub>o</sub>

I <sub>max</sub> instalacji	I <sub>N</sub> Wyłącznika	Nastawa prądu I <sub>o</sub>
217,5A	250A	225A

#### Nastawy progu prądu wyzwiania I<sub>r</sub>

Nastawa prądu I <sub>o</sub>	I <sub>max</sub> instalacji	Nastawa prądu I <sub>r</sub>
225A	217,5A	0,97

#### Nastawy progu prądu wyzwiania I<sub>sd</sub>

Wartość prądu przy nastawie I <sub>r</sub> = 0,97	Nastawa prądu I <sub>sd</sub>
218,25A	1,5

### Nastawy zabezpieczenia przeciążeniowego – wyzwalacz termiczny

Wartość prądu wyzwiania	Czas wyzwiania [s]
Dla 1,5 x I <sub>r</sub>	400
Dla 6 x I <sub>r</sub>	16
Dla 7,2 x I <sub>r</sub>	11

### Nastawy zabezpieczenia zwarcowego bezzwłoczne

Wartość prądu wyzwiania	Czas wyzwiania [s]
10 x I <sub>r</sub>	0

### Nastawy wyłącznika sprzęgającego nN – NSX100B

#### Nastawy progu prądu wyzwiania I<sub>r</sub>

I <sub>max</sub> instalacji	I <sub>N</sub> Wyłącznika	Nastawa prądu I <sub>r</sub>
72,5	100A	72,5A +/- 3A

## Nastawy zabezpieczenia przeciążeniowego – wyzwalacz termiczny

Wartość prądu wyzwalania	Czas wyzwalania [s]
Dla $1,5 \times I_r$	240
Dla $6 \times I_r$	13,5
Dla $7,2 \times I_r$	10

## Nastawy zabezpieczenia zwarcioviego bezzwłoczne

Wartość prądu wyzwalania	Czas wyzwalania [s]
$10 I_r$	0

### 3.7. Blokada wypływu energii do sieci – strażnik mocy

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi energia elektryczna nie może być oddawana do sieci. W związku z tym projektuje się strażnika mocy, który realizowany będzie poprzez sterownik SPV-RM. Strażnik mocy jest modulem programowym, który monitoruje wymianę mocy czynnej między lokalną siecią odbiorcy, a siecią dystrybucyjną średniego napięcia. Nastawa strażnika mocy ma całkowicie blokować wypływ energii do sieci tj. 0,00 kW oddawania do sieci (dostawa energii do sieci).

### 3.8. Typ modułu parku energii

W wydanych warunkach przyłączeniowych moc zainstalowana wynosi 179,305kW i jest to moduł wytwarzania energii typu A.

Łączna moc projektowanej instalacji PV (129,71 kW) i istniejącej instalacji PV (49,595 kW) będzie wynosiła 179,305 kW i klasyfikuje się ją jako moduł wytwarzania energii typu A.

Mając na uwadze warunki przyłączeniowe zarówno sterownię instalacją jak i przekazywane do centrum dyspozytorskiego OSD pomiary zostały zaprojektowane tak aby spełnione zostały wytyczne wyszczególnionych w punktach I. 3.1. c1) – c14) oraz pkt. II. 3.3. c1) – c14) wydanych warunków przyłączeniowych.

### 3.9. Spełnienie wymagań WP/016088/2024/O10R00 dotyczących przyłączenia obiektu do sieci

Zgodnie z pkt. I. 3.1. c1) – c14) oraz pkt. II. 3.3. c1) – c14) warunków przyłączeniowych zaprojektowana instalacja PV spełnia wymienione punkty.

- C1) Łącznik dostosowany do wyłączenia jednostki wytwórczej oraz łącznik do odłączenia jednostki wytwórczej i stworzenia przerwy izolacyjnej – obie funkcje spełniają zaprojektowane wyłączniki sprzegające tj. NSX250A( dla nowoprojektowanej instalacji) oraz NSX100B (dla istniejącej instalacji PV)
- C2) przesyłany impuls wyłączający będzie powodował bezzwłoczne wyłączenie jednostki wytwórczej
- C3) zapewniono transmisję sygnałów pomiarowych i parametrów rejestrowanych do systemu dyspozytorskiego OSD
- C4) zapewniono udostępnianie do OSD pomiarów w tym mocy czynnej, mocy biernej, napięcia i prądu w miejscu przyłączenia do sieci
- C5) zapewniono udostępnienie do OSD informacji o stanie łączników jednostki wytwórczej
- C6) zakład SUW Łukanowice zestawi, wyposaży i utrzyma na swój koszt urządzenia końcowe jednostki wytwórczej
- C7) zaprojektowane jednostki wytwórcze zostały wyposażone w automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagująca na stany zakłócenkowe
- C8) zastosowane rozwiązania techniczne w zakresie automatyki bezzwłocznie wyłączą jednostkę wytwórczą w przypadku zaniku napięcia, uszkodzenia automatyki zabezpieczeniowej oraz przejścia do pracy wyspowej
- C9) jednostka wytwórcza wyposażona została w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe spełniające wymagania IRIES
- C10) zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe będą działać na łączniki dostosowane do wyłączenia jednostek wytwórczych
- C11) zabezpieczenia dodatkowe chronią sieć dystrybucyjną oraz jednostki wytwórcze przed wzajemnym negatywnym oddziaływaniem i nie dopuszczają do pracy wyspowej jednostek wytwórczych
- C12) na etapie opracowania projektu uzgodniono z Wydziałem Ruchu analizę zabezpieczeń obejmującą sprawdzenie kompletności zabezpieczeń, nastaw zabezpieczeń jednostek wytwórczych oraz koordynacji z zabezpieczeniami sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.
- C13) nastawy zabezpieczeń zostaną dołączone do instrukcji współpracy na etapie montażu i zgłaszania do odbioru do OSD instalacji fotowoltaicznej

C14) Zakład SUW Łukanowice zobowiązuje się do wykonania i utrzymania w odpowiednim stanie zabezpieczeń technicznych, gwarantujących nieprzekraczanie mocy przyłączeniowej.

## 4. Obliczenia techniczne instalacji fotowoltaicznej

### 4.1. Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach AC

**Warunek  $\Delta U_{obl.} < 3\%$**

$$\Delta U_{obl} = \frac{2 * P * l}{\gamma * s * U^2} * 100\%$$

Gdzie:

P – moc instalacji [W]

l – długość przewodu od falownik do miejsca wpięcia [m]

$\gamma$  - konduktywność aluminium [ $S \cdot m / mm^2$ ]

s – przekrój przewodu [ $mm^2$ ]

U – napięcie pracy [V]

#### ▪ **Warunek spadku napięcia na przewodzie AC od Inwertera nr 1 do złącza kablowego ZK1**

P = 48 790 W

L = 20 m

$\gamma = 54 S \cdot m / mm^2$

s = 35  $mm^2$

U = 400 V

$$\Delta U_{obl} = \frac{2 * 48790 * 20}{54 * 35 * 400^2} * 100\% = 0,65\%$$

**$\Delta U_{obl.} = 0,65\% < 3\%$  – Warunek spełniony**

#### ▪ **Warunek spadku napięcia na przewodzie AC od Inwertera nr 2 do złącza kablowego ZK1**

P = 48 195 W

L = 13 m

$\gamma = 54 S \cdot m / mm^2$

s = 35  $mm^2$

U = 400 V

$$\Delta U_{obl} = \frac{2 * 48195 * 13}{54 * 35 * 400^2} * 100\% = 0,41\%$$

**$\Delta U_{obl.} = 0,41\% < 3\%$  – Warunek spełniony**

- **Warunek spadku napięcia na przewodzie AC od Inwertera nr 3 do złącza kablowego ZK1**

$P = 32\,725\text{ W}$   
 $L = 22\text{ m}$   
 $\gamma = 54\text{ S}\cdot\text{m}/\text{mm}^2$   
 $s = 35\text{ mm}^2$   
 $U = 400\text{ V}$

$$\Delta U_{obl} = \frac{2 * 32725 * 22}{54 * 35 * 400^2} * 100\% = 0,48\%$$

$\Delta U_{obl.} = 0,48\% < 3\%$  – Warunek spełniony

- **Warunek spadku napięcia na przewodzie AC od złącza kablowego ZK1 do rozdzielni RAC-PV w budynku stacji SUW Łukanowice**

$P = 129\,710\text{ W}$   
 $L = 80\text{ m}$   
 $\gamma = 54\text{ S}\cdot\text{m}/\text{mm}^2$   
 $s = 185\text{ mm}^2$   
 $U = 400\text{ V}$

$$\Delta U_{obl} = \frac{2 * 129\,710 * 80}{54 * 185 * 400^2} * 100\% = 1,30\%$$

$\Delta U_{obl.} = 1,30\% < 3\%$  – Warunek spełniony

#### 4.2. Ilości modułów PV dla poszczególnych inwerterów

Ilości modułów w stringu dla poszczególnych inwerterów:

##### **Falownik nr 1**

MPPT nr 1 – 27 modułów w stringu  
 MPPT nr 2 – 27 modułów w stringu  
 MPPT nr 3 – 28 modułów w stringu

##### **Falownik nr 2**

MPPT nr 1 – 27 modułów w stringu  
 MPPT nr 2 – 27 modułów w stringu  
 MPPT nr 3 – 27 modułów w stringu

##### **Falownik nr 3**

MPPT nr 1 – 27 modułów w stringu  
 MPPT nr 2 – 28 modułów w stringu

### 4.3.Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach DC

Warunek  $\Delta U_{obl.} < 1\%$

$$\Delta U_{obl} = \frac{P * l}{\gamma * s * U^2} * 100\%$$

Gdzie:

P – moc na pojedynczym stringu [W]

l – długość przewodów + i – [m] (długość przewodu od paneli do inwertera)

$\gamma$  - konduktywność miedzi [ $S \cdot m / mm^2$ ]

s – przekrój przewodu [ $mm^2$ ]

U – napięcie pracy [V]

#### 4.3.1. Dla Inwertera nr 1

- Warunek spadku napięcia na przewodzie DC dla stringu nr 1 i 2

P=16 065 W

l= 50 m

s = 6  $mm^2$

$\gamma=54 S \cdot m / mm^2$

U= 27 \* 52,11 = 1407 V

$$\Delta U_{obl.} = \frac{16065 * 50}{54 * 6 * 1407^2} * 100\% = 0,13\%$$

$\Delta U_{obl.} = 0,13\% < 1\%$  – Warunek spełniony

- Warunek spadku napięcia na przewodzie DC dla stringu nr 3

P=16 660 W

l=50 m

s = 6  $mm^2$

$\gamma=54 S \cdot m / mm^2$

U= 28 \* 52,11 = 1459,1 V

$$\Delta U_{obl.} = \frac{16660 * 50}{54 * 6 * 1459,1^2} * 100\% = 0,12\%$$

$\Delta U_{obl.} = 0,12\% < 1\%$  – Warunek spełniony

#### 4.3.2. Dla inwertera nr 2

- Warunek spadku napięcia na przewodzie DC dla stringu nr 1, 2, 3

P=16 065 W  
l= 40 m  
s = 6 mm<sup>2</sup>  
γ=54 S\*m/mm<sup>2</sup>  
U= 27 \* 52,11 = 1407 V

$$\Delta U_{obl.} = \frac{16065 * 40}{54 * 6 * 1407^2} * 100\% = 0,10\%$$

**$\Delta U_{obl.} = 0,10\% < 1\%$  – Warunek spełniony**

#### 4.3.3. Dla inwertera nr 3

- Warunek spadku napięcia na przewodzie DC dla stringu nr 1

P=16 065 W  
l= 40 m  
s = 6 mm<sup>2</sup>  
γ=54 S\*m/mm<sup>2</sup>  
U= 27 \* 52,11 = 1407 V

$$\Delta U_{obl.} = \frac{16065 * 40}{54 * 6 * 1407^2} * 100\% = 0,10\%$$

**$\Delta U_{obl.} = 0,10\% < 1\%$  – Warunek spełniony**

- Warunek spadku napięcia na przewodzie DC dla stringu nr 2

P=16 660 W  
l=40 m  
s = 6 mm<sup>2</sup>  
γ=54 S\*m/mm<sup>2</sup>  
U= 28 \* 52,11 = 1459,1V

$$\Delta U_{obl.} = \frac{16\,660 * 40}{54 * 6 * 1459,1^2} * 100\% = 0,09\%$$

**$\Delta U_{obl.} = 0,09\% < 1\%$  – Warunek spełniony**

#### 4.4. Wyznaczenie wartości doliczeń do wskazań układów pomiarowych dla linii SN

- Mnożna dla wskazań  $I^2t$ :

$$E_{Cl} = k_{LI^2t} \cdot L_l \quad \text{gdzie } k_{LI^2t} = R_L \cdot n^2 \cdot 10^{-3} \quad \text{oraz } R_L = R_i \cdot l \text{ lub } R_L = \frac{l}{\gamma \cdot s}; n = \frac{I_{pn}}{I_{sn}}$$

gdzie:

- $E_{Cl}$  - doliczenia energii czynnej [kWh],
- $L_l$  - różnica wskazań stanów liczydeł  $I^2t$  licznika w okresie rozliczeniowym [ $A^2h$ ],
- $k_{LI^2t}$  - mnożna dla wskazania  $I^2t$ ,
- $n$  - przekładnia przekładników prądowych,
- $I_{pn}$  - znamionowy prąd pierwotny przekładnika prądowego [A],
- $I_{sn}$  - znamionowy prąd wtórny przekładnika prądowego [A],
- $R_L$  - rezystancja jednego przewodu linii [ $\Omega$ ],
- $R_i$  - rezystancja jednostkowa jednego przewodu linii wg danych katalogowych [ $\frac{\Omega}{m}$ ],
- $l$  - długość linii [m],
- $s$  - przekrój przewodu linii [ $mm^2$ ],
- $\gamma$  - konduktywność 1 przewodu fazowego linii [ $\frac{1}{\Omega m}$ ].

Wartości pomiarowe  $I^2t$  muszą być rejestrowane w licznikach jako rejestry energii w profilu obciążenia z takim samym okresem uśredniania jak wartości pomiarowe (tj. najczęściej 15 minut) i wyrażone w [kWh].

##### ➤ Przyłącze nr 1

$$R_L = \frac{45}{33 \cdot 35} = 0,039 \Omega$$

$$n = \frac{20}{5} = 4$$

$$K_{LI^2t} = 0,039 \cdot 4^2 \cdot 10^{-3} = 6,24 \cdot 10^{-4} = 0,000624$$

##### ➤ Przyłącze nr 2

$$R_L = \frac{65}{33 \cdot 35} = 0,056 \Omega$$

$$n = \frac{20}{5} = 4$$

$$K_{LI^2t} = 0,056 \cdot 4^2 \cdot 10^{-3} = 8,96 \cdot 10^{-4} = 0,000896$$



- Procentowe straty energii biernej indukcyjnej w linii

$$E_{BI\%} = \frac{2 \cdot P_{prz}}{3 \cdot U_N^2} \cdot \left( \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}{\operatorname{tg} \varphi} \right) \cdot l \cdot x' \cdot 0,1$$

gdzie:

- $E_{BI\%}$  - procentowa wartość strat energii biernej indukcyjnej,
- $P_{prz}$  - moc przyłączeniowa [kW],
- $U_N$  - napięcie nominalne sieci [kV],
- $\operatorname{tg} \varphi$  - przyjmuje się wartość 0,4,
- $l$  - długość linii [m]
- $x'$  - reaktancja jednostkowa linii [ $\frac{\Omega}{m}$ ]

#### ➤ Przyłącze nr 1

$$E_{BI\%} = \frac{2 \cdot 426}{3 \cdot 15^2} \cdot \left( \frac{1 + 0,4^2}{0,4} \right) \cdot 45 \cdot 0,0003 \cdot 0,1 = 4,9416 \cdot 10^{-3} \approx 5 \cdot 10^{-3} \approx 0,005 = 0,5\% \approx 1\%$$

#### ➤ Przyłącze nr 2

$$E_{BI\%} = \frac{2 \cdot 426}{3 \cdot 15^2} \cdot \left( \frac{1 + 0,4^2}{0,4} \right) \cdot 65 \cdot 0,0003 \cdot 0,1 = 7,14 \cdot 10^{-3} \approx 7 \cdot 10^{-3} \approx 0,007 = 0,7\% \approx 1\%$$

Dla obu przyłączy wartości 0,005 (0,5%) i 0,007 (0,7%) zaokrąglono do 1%, ponieważ są bliskie tej wartości, a w praktyce inżynierskiej zaokrągla się w górę dla uwzględnienia ewentualnych dodatkowych strat i bezpieczeństwa projektowego.

- Stała do obliczeń doliczeń strat energii biernej pojemnościowej w linii kablowej

Dla linii napowietrznej własności odbiorcy doliczeń energii biernej pojemnościowej nie stosuje się.

#### 4.5. Lista sygnałów zgodna ze standardem technicznym 7/2015

Lista sygnałów dołączona w załączniku.

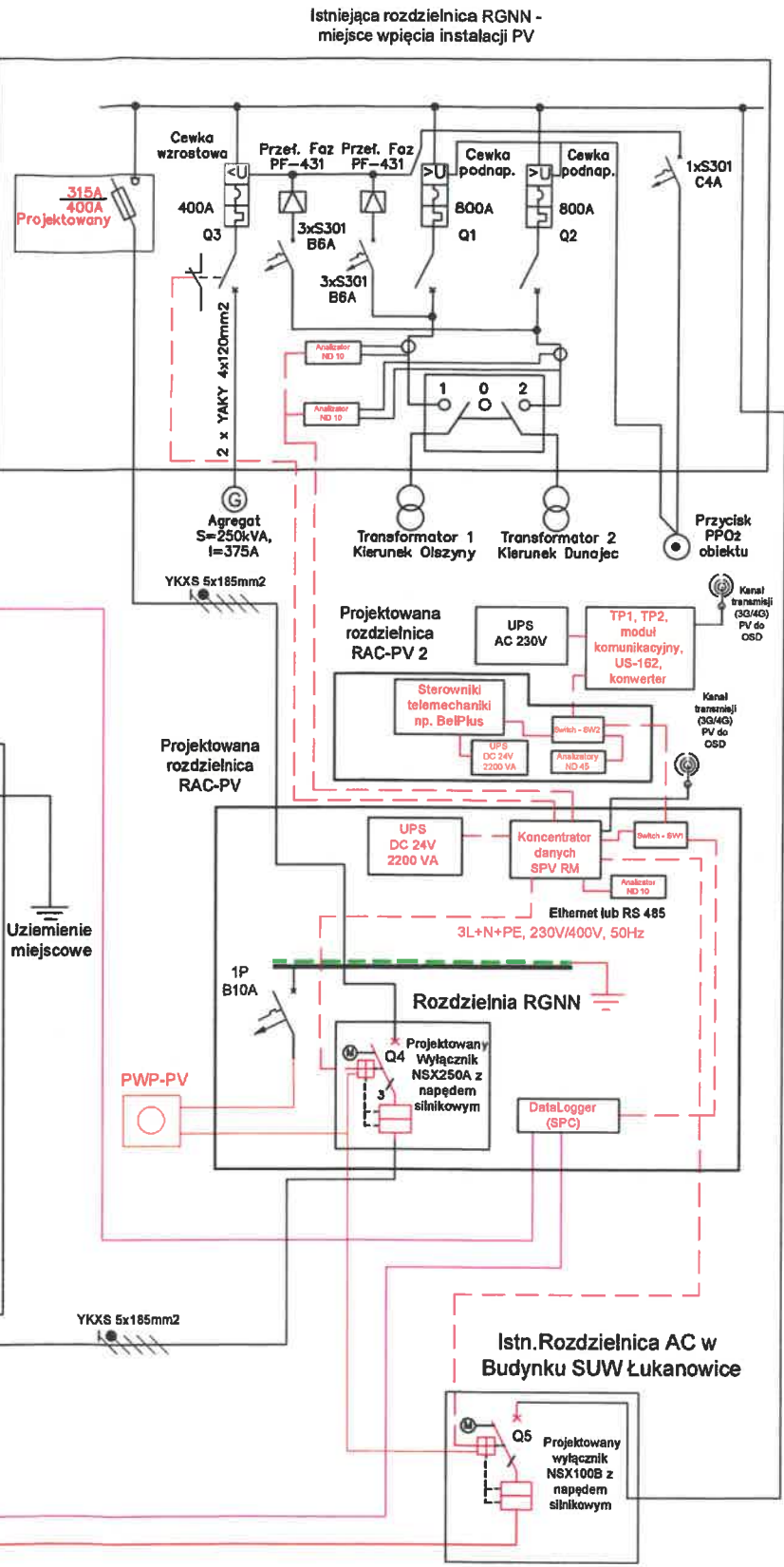
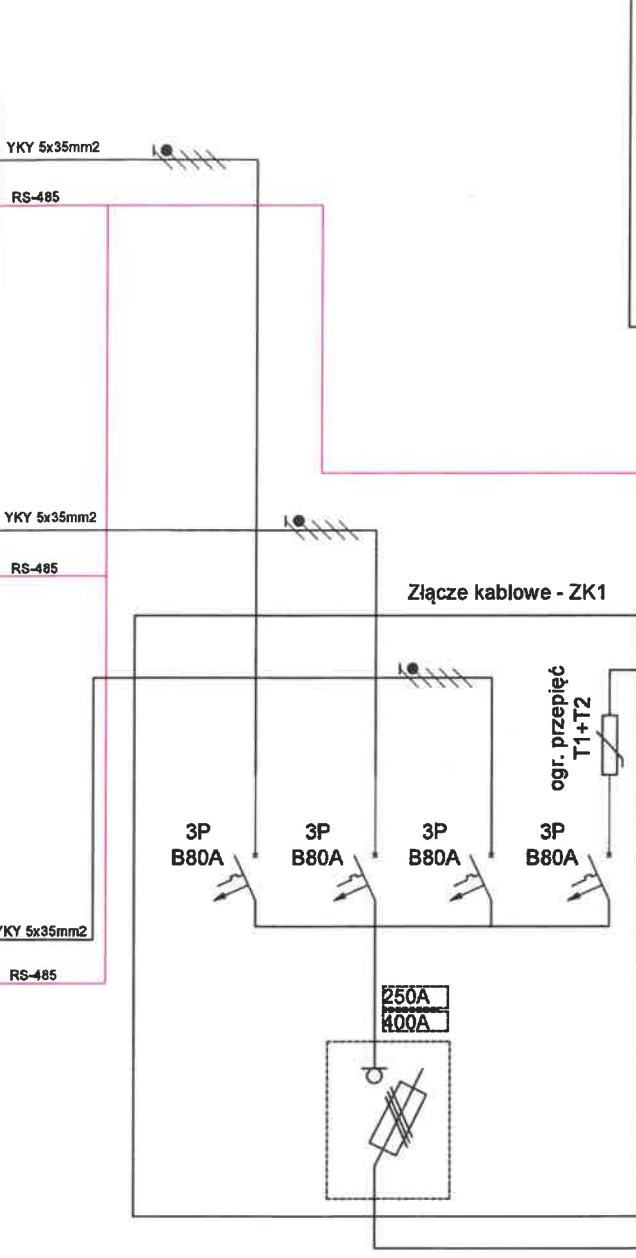
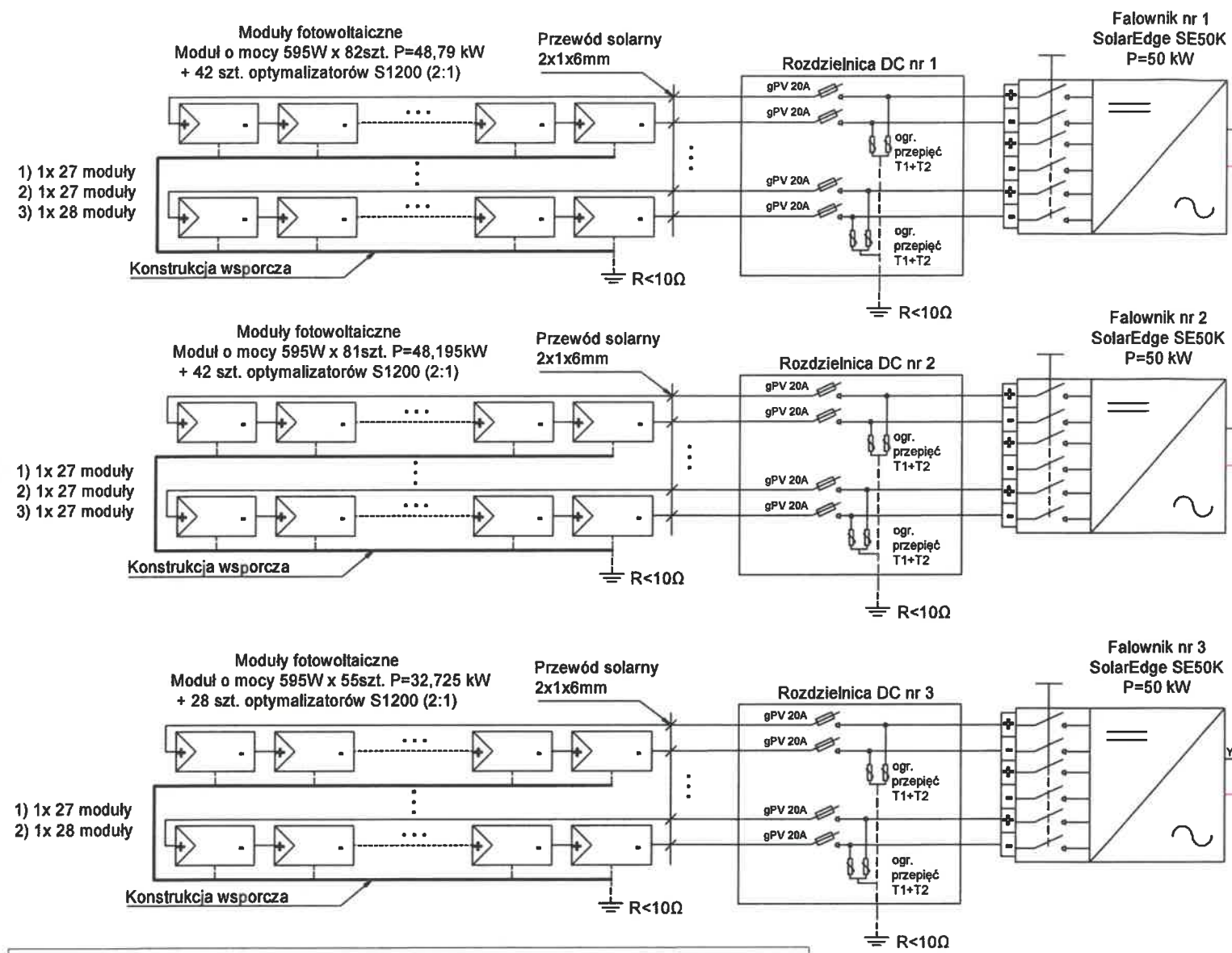
## 5. Elementy wchodzące w skład instalacji PV

Lp.	Materiał (instalacja fotowoltaiczna)	J. m.	Ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy 595Wp	szt.	218
2	Falownik - trójfazowy o mocy 50kW	szt.	3
3	Optymalizatory S1200 (2:1)	szt.	112
4	Konstrukcja wsporcza pod moduły PV	kpl.	1
5	Kabel zasilający AC YKY 5x35mm <sup>2</sup>	kpl.	1
6	Kabel zasilający AC YKXS 5x185mm <sup>2</sup>	kpl.	1
7	Okablowanie DC	kpl.	1
8	Rozdzielnice AC	Kpl.	1
9	Zabezpieczenia strony AC	kpl.	1
10	Zabezpieczenia strony DC	kpl.	1
11	Rozdzielnice RDC-PV	kpl.	1
12	Rury karbowane i aroty ochronne	kpl.	1
13	Elementy uziemienia	kpl.	1

## 6. Projekt Techniczny – część rysunkowa (str. 46 — 69)

- Rys. nr 1 Projekt zagospodarowania terenu
- Rys. nr 2 Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej
- Rys. nr 3 Schemat układu pomiarowego TP1 i TP2
- Rys. nr 4 Schemat elektryczny przyłącza nr 1 i nr 2
- Rys. nr 5 Schemat blokowy połączenia telemechaniki
- Rys. nr 6 Schemat blokowy połączenia instalacji PV
- Rys. nr 7 Przekrój budynku SUW Łukanowice z rozmieszczeniem urządzeń
- Rys. nr 8 Przekrój budynku (z układem pomiarowym) z rozmieszczeniem rozdzielni RAC-PV2
- Rys. nr 9 Schemat ideowy połączeń telemechaniki
- Rys. nr 10 Widok rozdzielnicy RAC-PV
- Rys. nr 11 Widok rozdzielnicy RAC-PV2
- Rys. nr 12 Rozmieszczenie elementów w rozdzielnicy RAC-PV
- Rys. nr 13 Rozmieszczenie elementów w rozdzielnicy RAC-PV2
- Rys. nr 14 Obwody zasilania szafy RAC-PV i RAC-PV2 – cz.1
- Rys. nr 15 Obwody zasilania szafy RAC-PV i RAC-PV2 – cz.2
- Rys. nr 16 Obwody zasilania szafy RAC-PV i RAC-PV2 – cz.3
- Rys. nr 17 Włączenie sterowania szafa RAC-PV i RAC-PV2
- Rys. nr 18 Przewody łączności - telemechanika
- Rys. nr 19 Obwody telesygnalizacji – SPV-RM
- Rys. nr 20 Pomiar napięć po stronie SN – RAC-PV2
- Rys. nr 21 Pomiar prądów po stronie SN – RAC-PV2
- Rys. nr 22 Widok konstrukcji wsporczej modułów PV – N2V15 i N2V17
- Rys. nr 23 Widok konstrukcji wsporczej modułów PV – N2V18 i N2V20
- Rys. nr 24 Widok konstrukcji wsporczej modułów PV – N2V21

Moc instalacji: 129,71kW  
Typ falowników: SolarEdge SE50K  
Ilość falowników: 3 szt.  
Typ modułów: Longi Solar LR7-72HGD 595M  
Moc jednostkowa: 595Wp  
Ilość jednostek: 218szt.

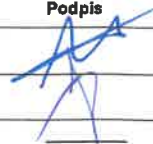


Istniejąca instalacja PV - odrębne opracowanie

Moc instalacji: 49,595 kW  
Typ falownika: SolarEdge SE50K  
Moc jednostkowa modułów: 455 W  
Ilość modułów: 109 szt.

Rozłącznik/Wyłłącznik DC (zintegrowany z falownikiem)

Falownik

Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/PDOE/17	
Skala:	_____	_____	
Rys. 2	Format	A3	Data
			01.04.2025r

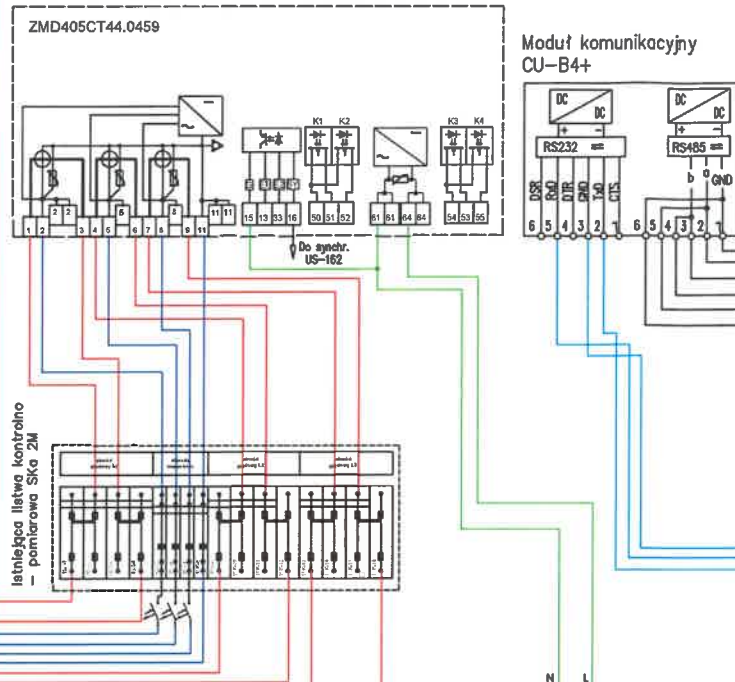


Linia napowietrzna 15kV  
Dunajcowa – Wojnicz

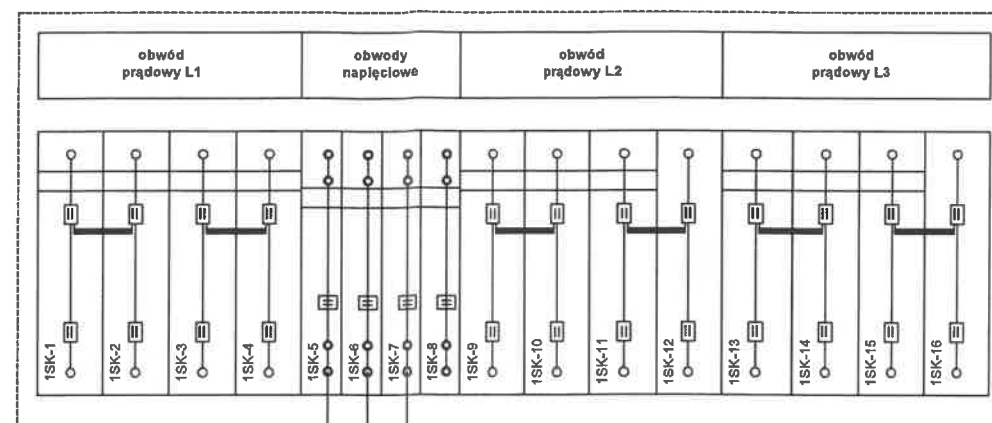
Projektowane  
napowietrzne  
przekładniki  
prądowe -  
3szt:  
20A/5/5/5A;  
FS5;  
kl. 0,2S

Projektowane napowietrzne  
przekładniki napięciowe 3szt:  
1500 /100 /100 /100 ;  
 $\sqrt{3}$   $\sqrt{3}$   $\sqrt{3}$  3  
kl. 0,2

Istniejąca Tablica licznikowa TP1



Istniejące listwy kontrolno – pomiarowe SKa 2M (powiększenie)



Istniejący wyłącznik  
nadprądowy S-301 C6A

Obwód prądowy od przekładnika  
do listwy zaciskowej YKSY 2,5mm<sup>2</sup>

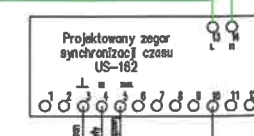
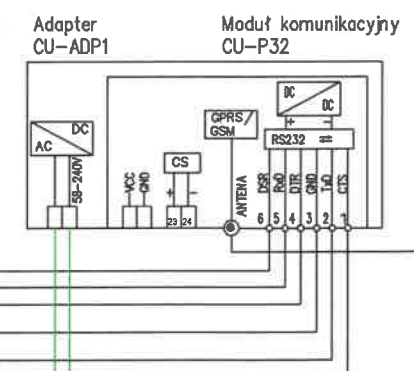
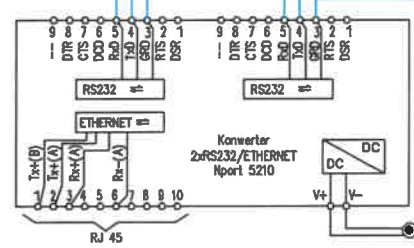
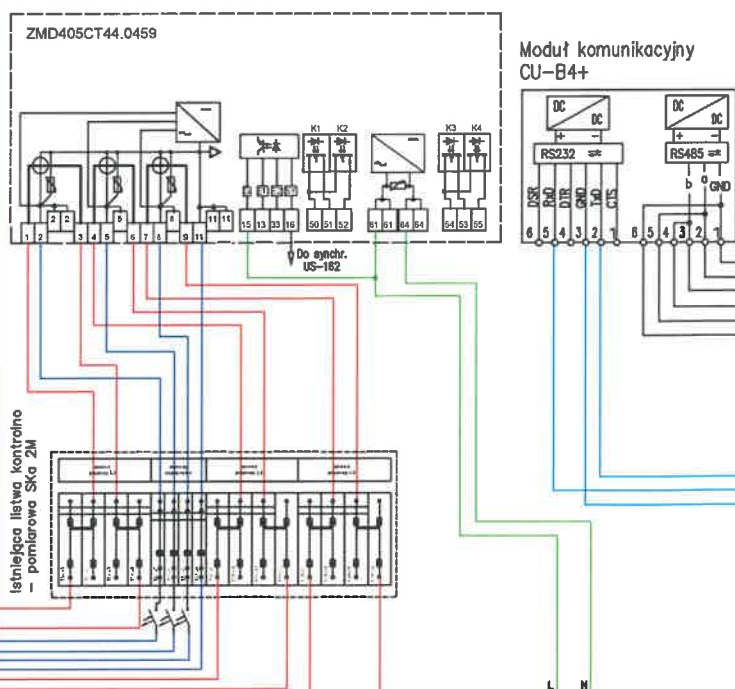
Obwód napięciowy od przekładnika  
do listwy zaciskowej YKSY 1,5mm<sup>2</sup>


Linia napowietrzna 15kV  
Olszyny – Kopalnia Gazu

Projektowane  
napowietrzne  
przekładniki  
prądowe -  
3szt:  
20A/5/5/5A;  
FS5;  
kl. 0,2S

Projektowane napowietrzne  
przekładniki napięciowe 3szt:  
1500 /100 /100 /100 ;  
 $\sqrt{3}$   $\sqrt{3}$   $\sqrt{3}$  3  
kl. 0,2

Istniejąca Tablica licznikowa TP2



Investor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.			
Lokalizacja	Łukonowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8			
Tytuł	Schemat układu pomiarowego TP1 i TP2			
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukonowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8			
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis	
mgr inż. Andrzej Matyja	Projektant	PDK/0141/PWOE/24		
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/PWOE/17		
Skala:				
Rys. 3	Format	A3	Data	01.04.2025r

## Przyłącze nr 1

Linia napowietrzna SN  
Dunajcowa - Wojnicz

Słup nr 40  
RON - 12/BSW

Miejsce rozgraniczenia  
własności urządzeń  
ON III 24/4 nr Ł-1923 RE1  
(Na słupie nr 40)

Projektowane  
napowietrzne  
przekładniki  
prądowe -  
3szt.  
20A/5/5/5A;  
FS5;  
kl. 0,2S

Projektowane  
napowietrzne  
przekładniki  
prądowe -  
3szt.  
20A/5/5/5A;  
FS5;  
kl. 0,2S

Branka pomiarowa nr 1  
typu PRO 3-12-3  
żerdź E-12/E10kN - 2szt

kl. 0,2S

Projektowane napowietrzne  
przekładniki napięciowe 3szt.  
1500/100/100/100;  
 $\sqrt{3}$   $\sqrt{3}$   $\sqrt{3}$  3  
kl. 0,2

AFL 6-35mm2  
45m

9m

WBWMNIW - 20/25A  
PBnpV - 20

GXE 18/10  
3

Stacja trafo  
STSR 20/400  
Trafo TNOSI 400/15 - 400 kVA

GXO 0,5/5  
3

8x YKY 1x150mm2  
5m

WT/gG 630A

Rozłącznik bezpiecznikowy  
LTL 3-3  
Skrzynia RS-1

3x YAKY 4x120mm2  
15m

Muły przelotowe - 3 kpl.  
typ Raychem SMOE 81548  
(miejsce mufowania kabli)

3x YAKY 4 x 120/80m

Rozdzielnica RGNN  
w budynku SUW Łukanowice

Instalacja PV o  
mocy 129,71 kW

Dotyczy projektowanej  
instalacji PV

Łączna moc z dwóch instalacji  
179,305 kW

## Przyłącze nr 2

Linia napowietrzna SN  
Oliszyn - Kopalnia Gazu

Słup nr 39  
RON - 12/BSW

Miejsce rozgraniczenia  
własności urządzeń  
ON III 24/4 nr Ł-1933 RE1  
(Na słupie nr 39)

Projektowane  
napowietrzne  
przekładniki  
prądowe -  
3szt.  
20A/5/5/5A;  
FS5;  
kl. 0,2S

Projektowane  
napowietrzne  
przekładniki  
prądowe -  
3szt.  
20A/5/5/5A;  
FS5;  
kl. 0,2S

Branka pomiarowa nr 2  
typu PRO 3-12-3  
żerdź E-12/E10kN - 2szt

kl. 0,2S

Projektowane napowietrzne  
przekładniki napięciowe 3szt.  
1500/100/100/100;  
 $\sqrt{3}$   $\sqrt{3}$   $\sqrt{3}$  3  
kl. 0,2

AFL 6-35mm2  
65m

9m

WBWMNIW - 20/25A  
PBnpV - 20

GXE 18/10  
3

Stacja trafo  
STSR 20/400  
Trafo TNOSI 400/15 - 400 kVA

GXO 0,5/5  
3

8x YKY 1x150mm2  
5m

WT/gG 630A

Rozłącznik bezpiecznikowy  
LTL 3-3  
Skrzynia RS-1

3x YAKY 4x120mm2  
9m

Muły przelotowe - 3 kpl.  
typ Raychem SMOE 81548  
(miejsce mufowania kabli)


3x YAKY 4 x 120/80m

Rozdzielnica RGNN  
w budynku SUW Łukanowice

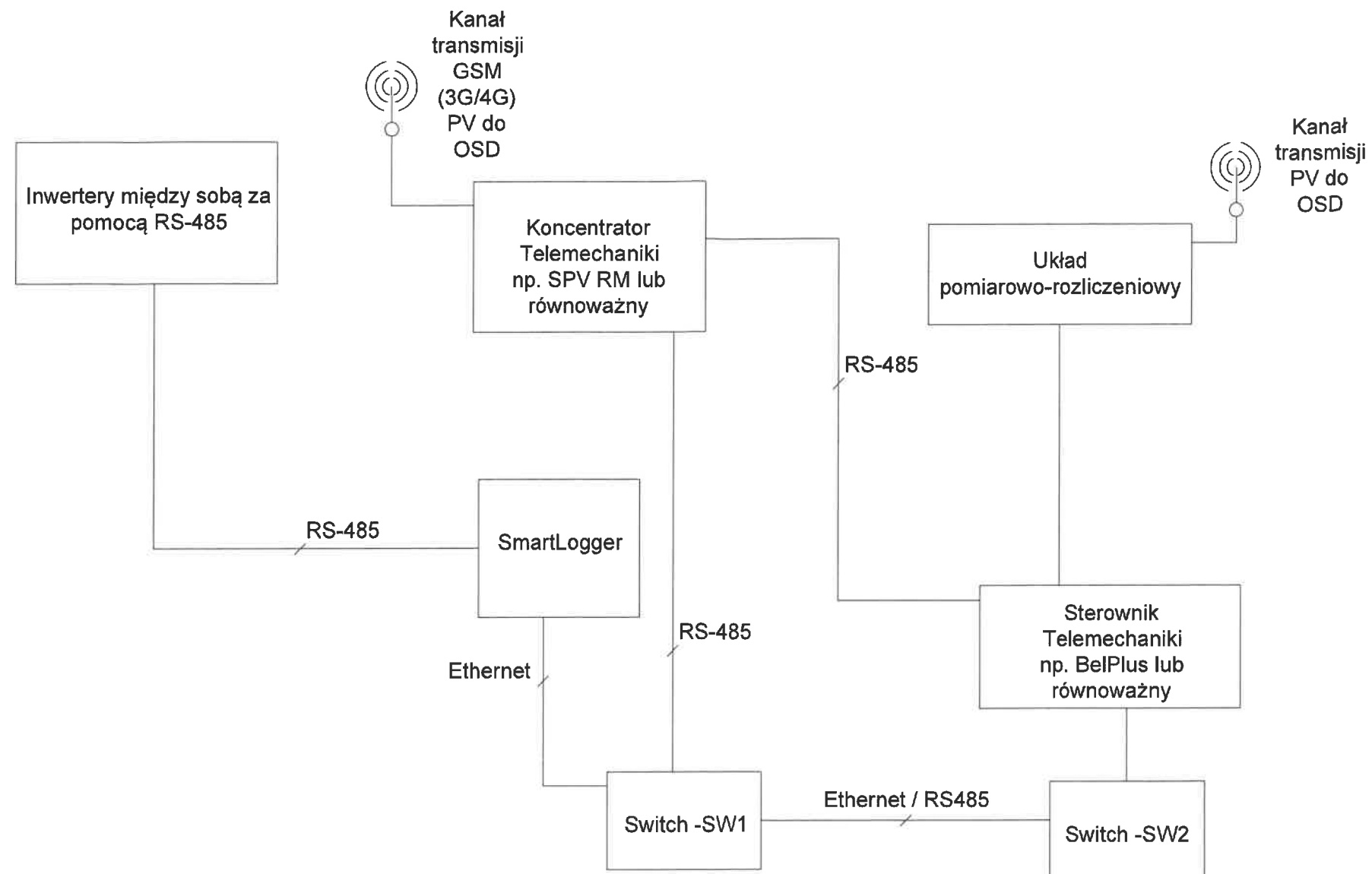
Instalacja PV o  
mocy 49,595 kW

Dotyczy istniejącej  
instalacji PV

Łączna moc z dwóch instalacji  
179,305 kW

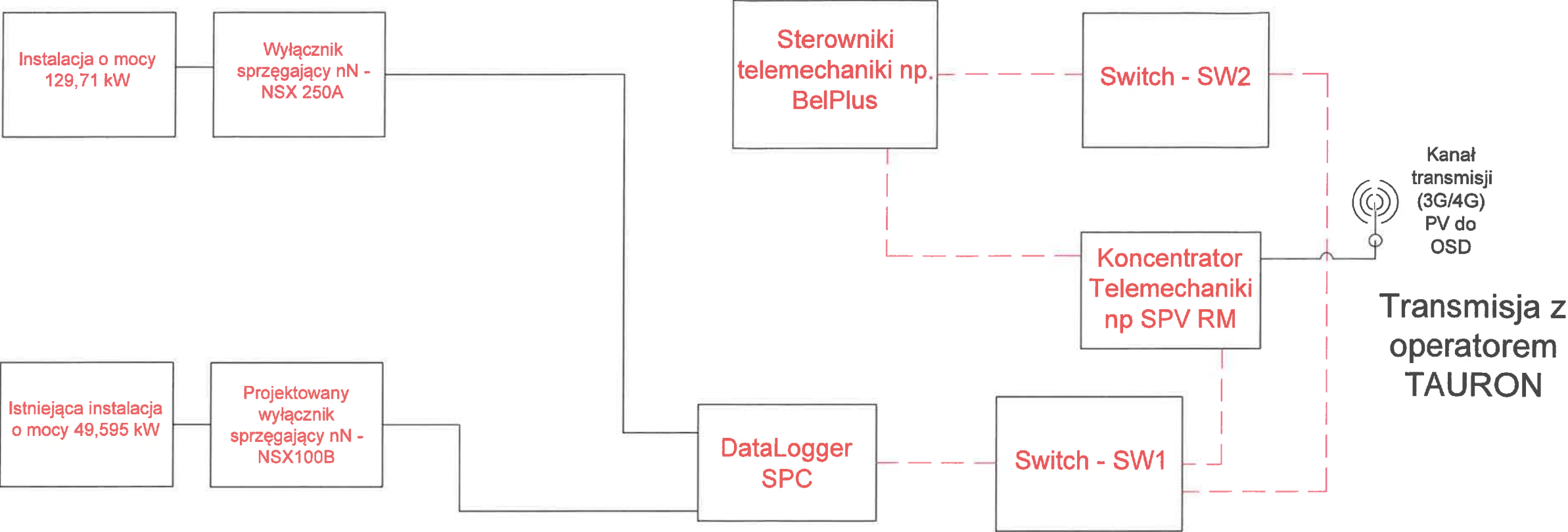
Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Schemat elektryczny przyłącza nr 1 i nr 2		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/POOE/17	
Skala:	_____	_____	
Rys. 4	Format	A3	Data
			01.04.2025r

48



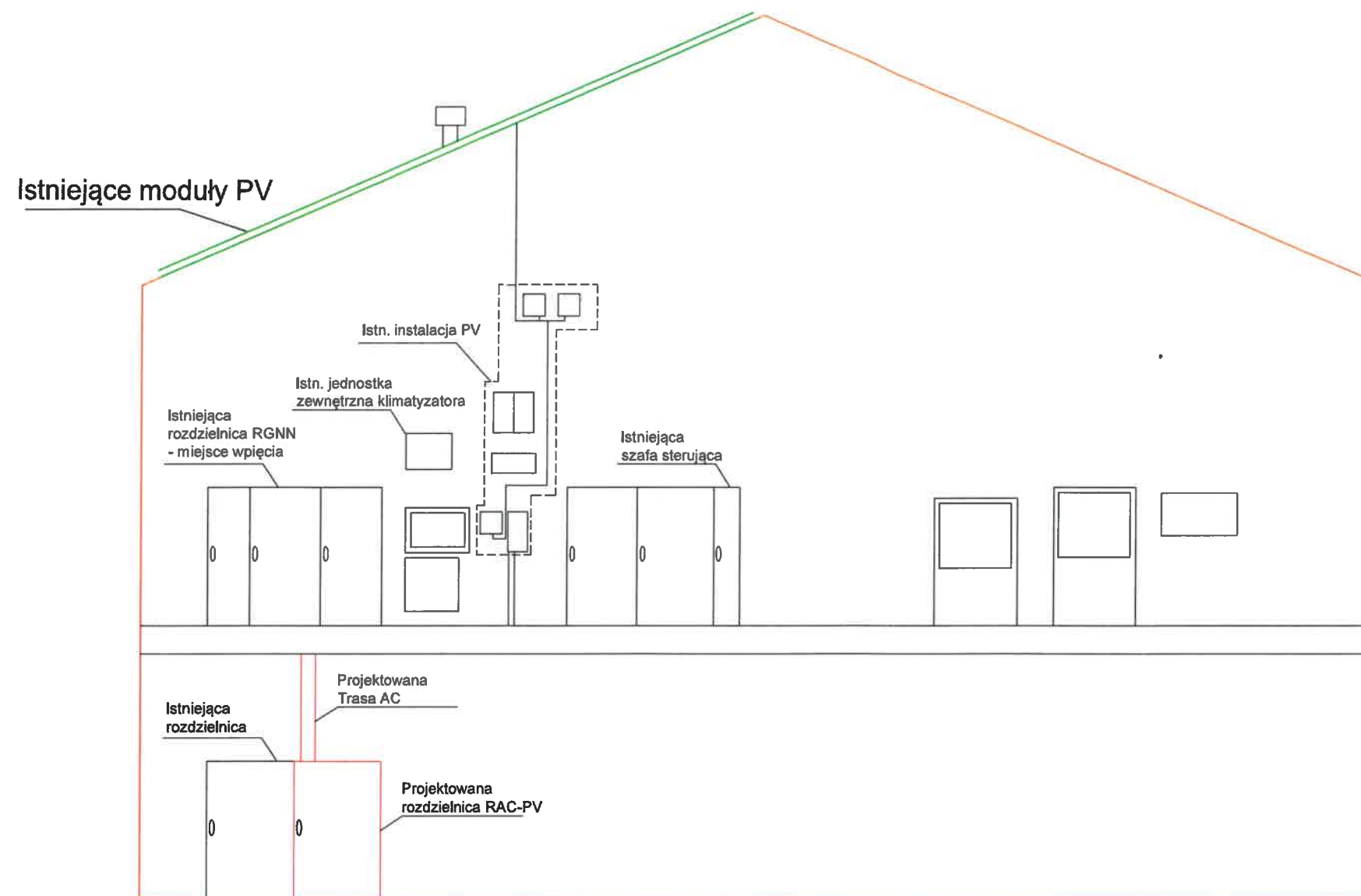
<b>Inwestor</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
<b>Lokalizacja</b>	Łukanowice, 32–830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
<b>Tytuł</b>	Schemat blokowy połączenia telemechaniki		
<b>Nazwa inwestycji</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/POOE/17	
Skala:	_____	_____	_____
Rys. 5	Format	A3	Data
			01.04.2025r

Schemat blokowy podłączenia instalacji PV



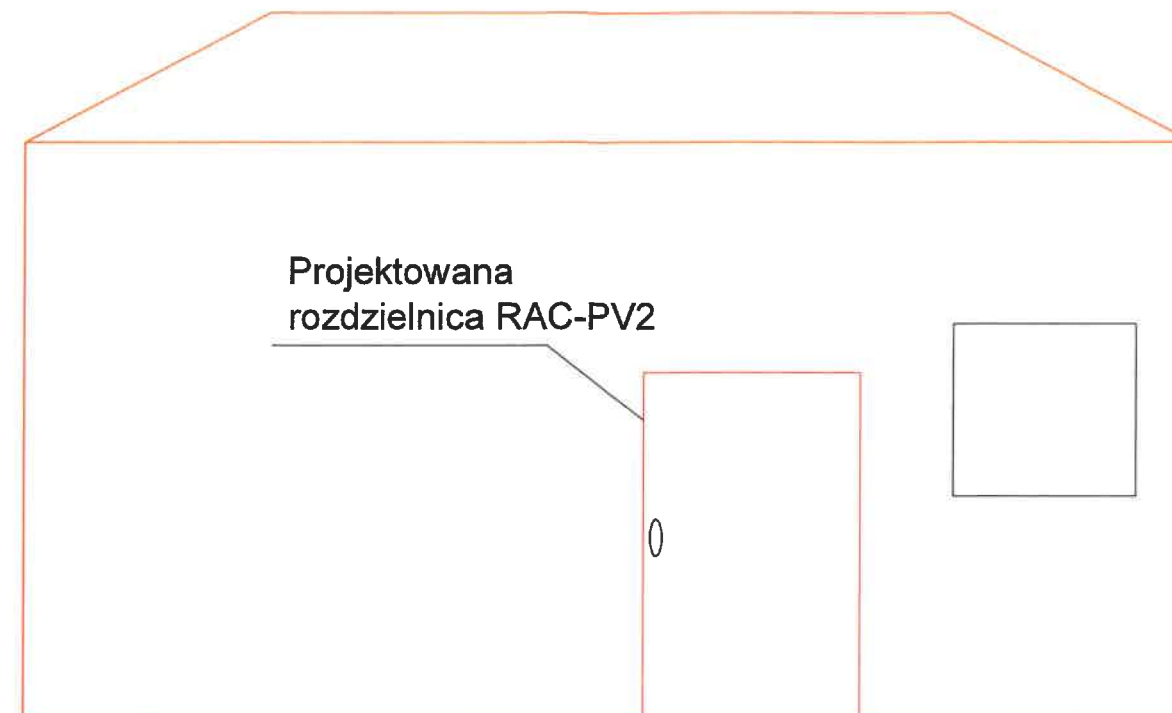
Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32–830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Schemat blokowy podłączenia instalacji PV		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16,386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PW0E/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/P00E/17	
Skala:	_____	_____	_____
Rys. 6	Format	A3	Data 01.04.2025r






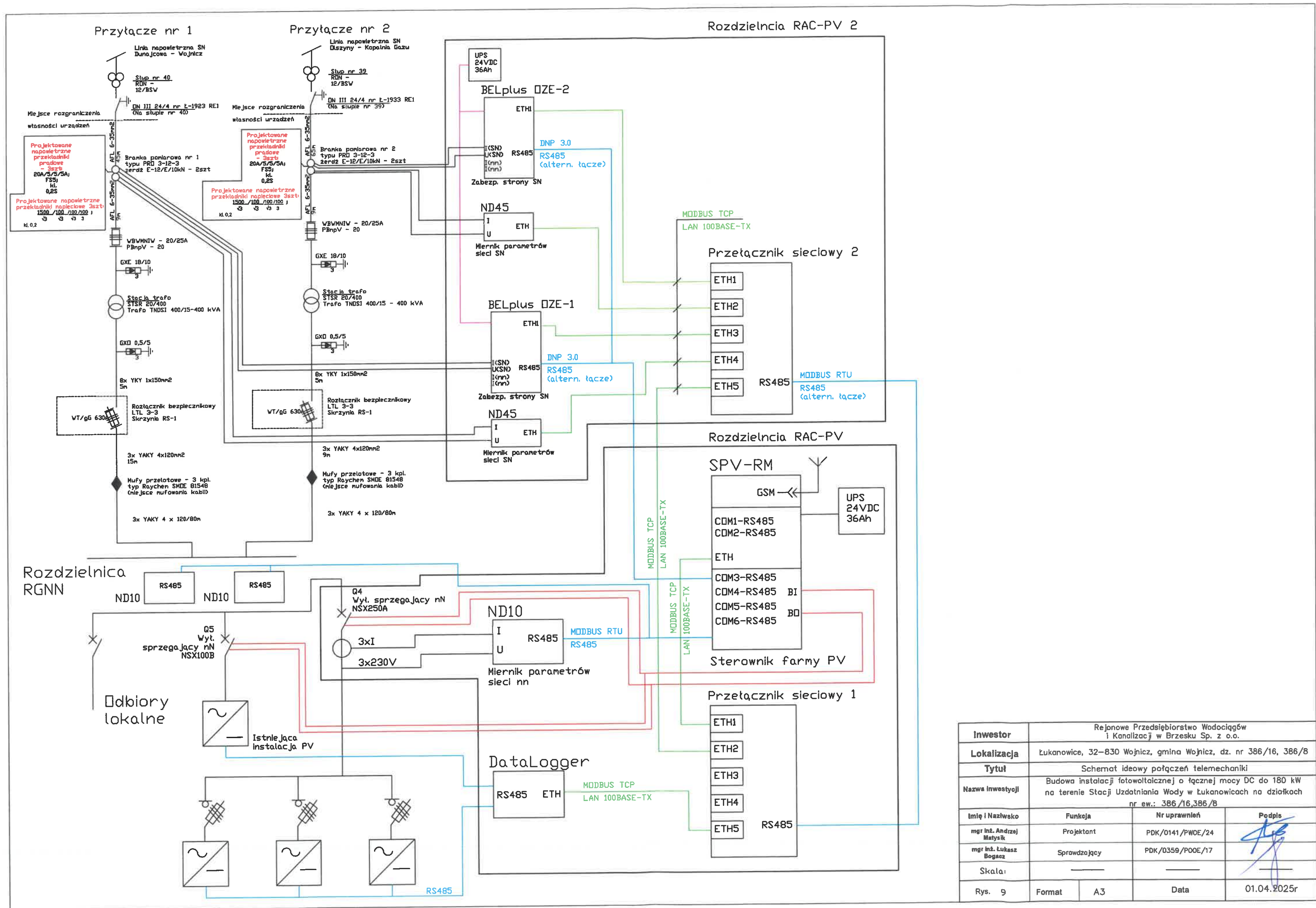



<b>Inwestor</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
<b>Lokalizacja</b>	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
<b>Tytuł</b>	Przekrój budynku SUW Łukanowice z rozmieszczeniem urządzeń		
<b>Nazwa inwestycji</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PW0E/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/P00E/17	
Skala:	_____	_____	
Rys. 7	Format	A3	Data
			01.04.2025r



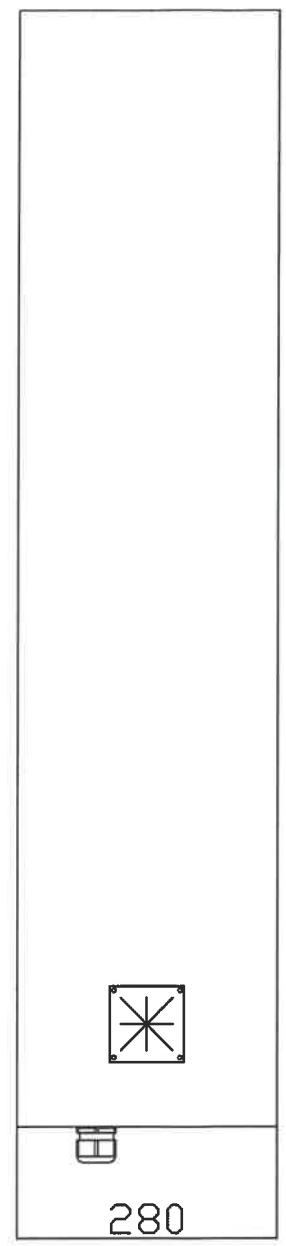


<b>Inwestor</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
<b>Lokalizacja</b>	Łukanowice, 32–830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
<b>Tytuł</b>	Przekrój buynku (z układem pomiarowym) z rozmieszczeniem rozdzielni RAC–PV2		
<b>Nazwa inwestycji</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/POOE/17	
<b>Skala:</b>	_____	_____	
Rys. 8	Format	A3	<b>Data</b> 01.04.2025r

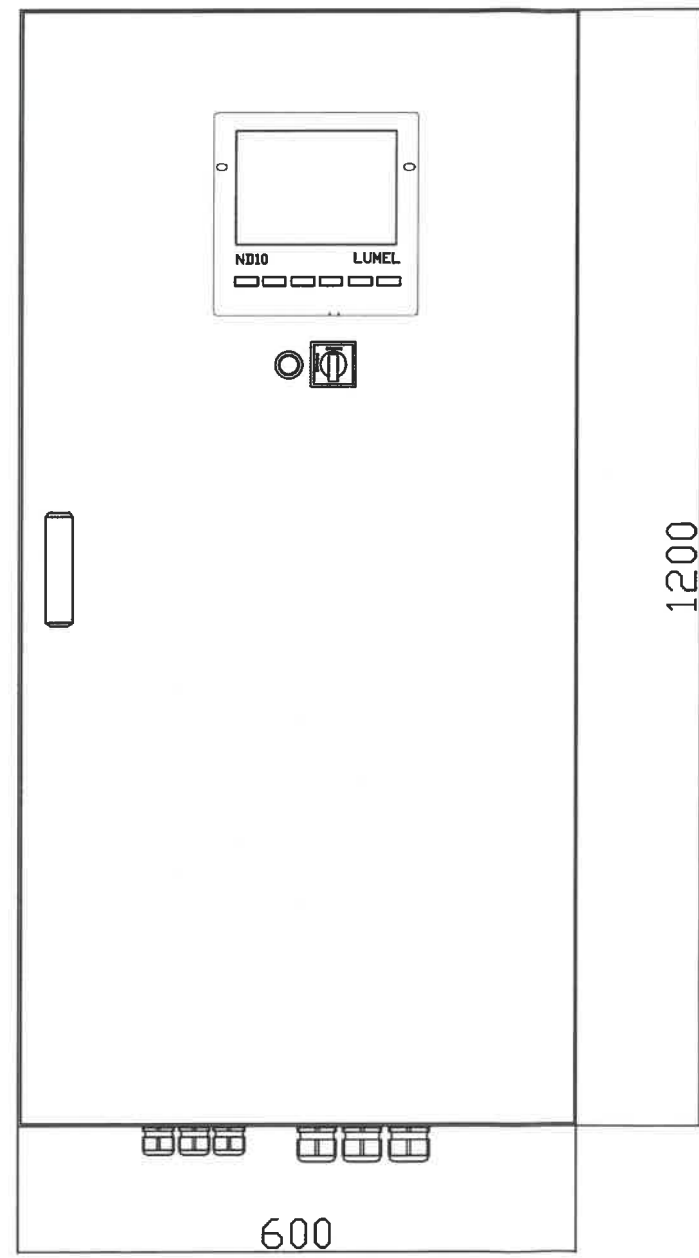


Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.			
Lokalizacja	Łukanowice, 32–830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8			
Tytuł	Schemat ideowy połączeń telemechaniki			
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8			
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis	
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24		
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/PDOE/17		
Skala:	_____	_____		
Rys. 9	Format	A3	Data	01.04.2025r

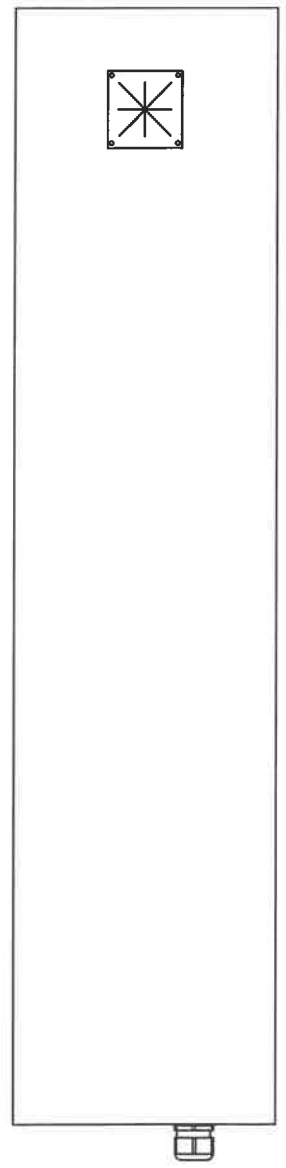
Widok z lewej



Widok z przodu

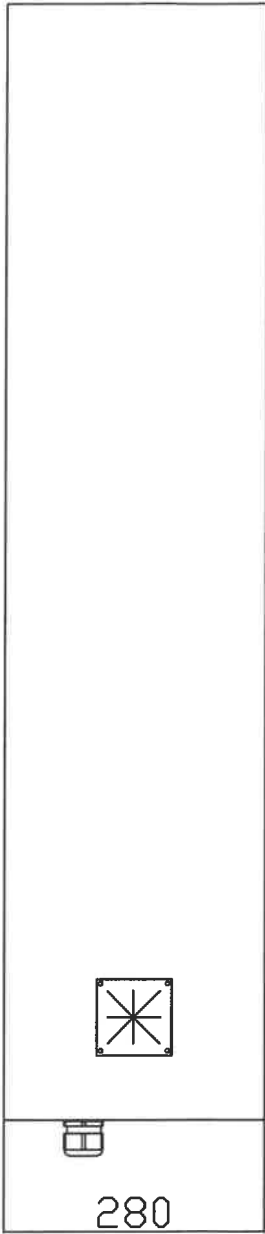


Widok z prawej

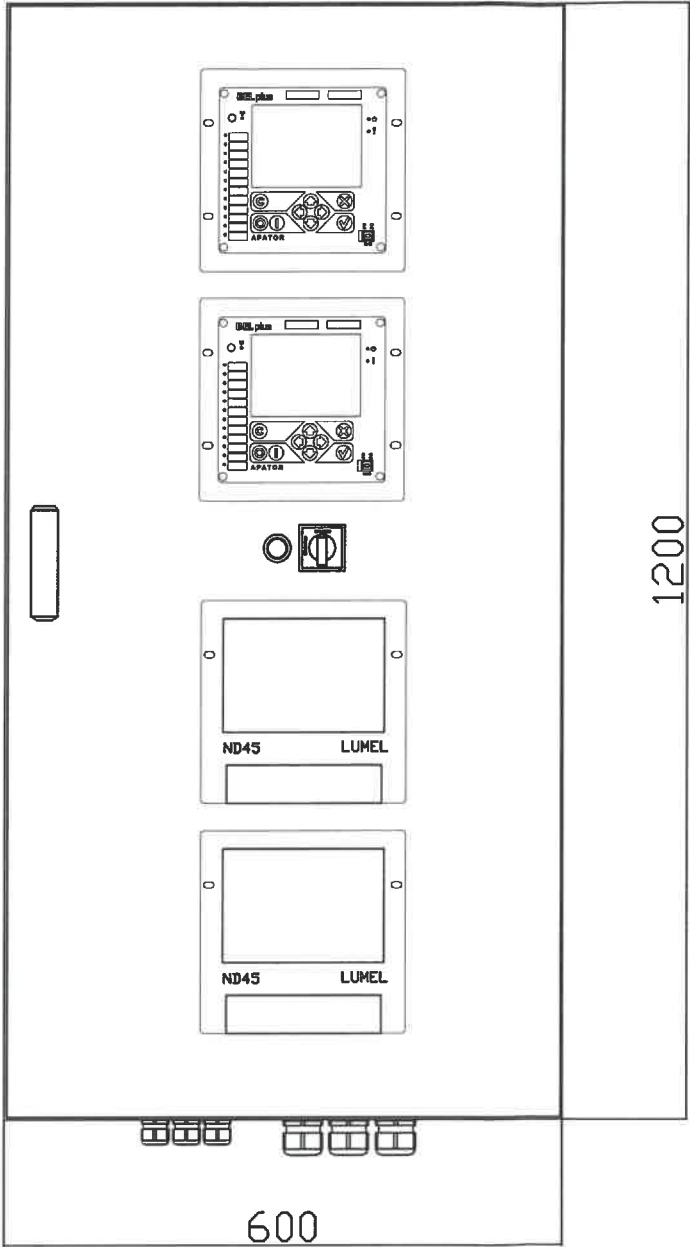


Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Widok rozdzielnicy RAC-PV		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/POOE/17	
Skala:	_____	_____	_____
Rys. 10	Format	A3	Data 01.04.2025r

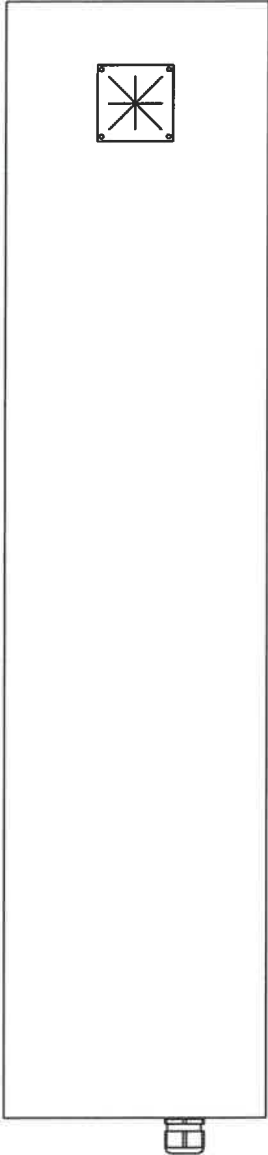
Widok z lewej




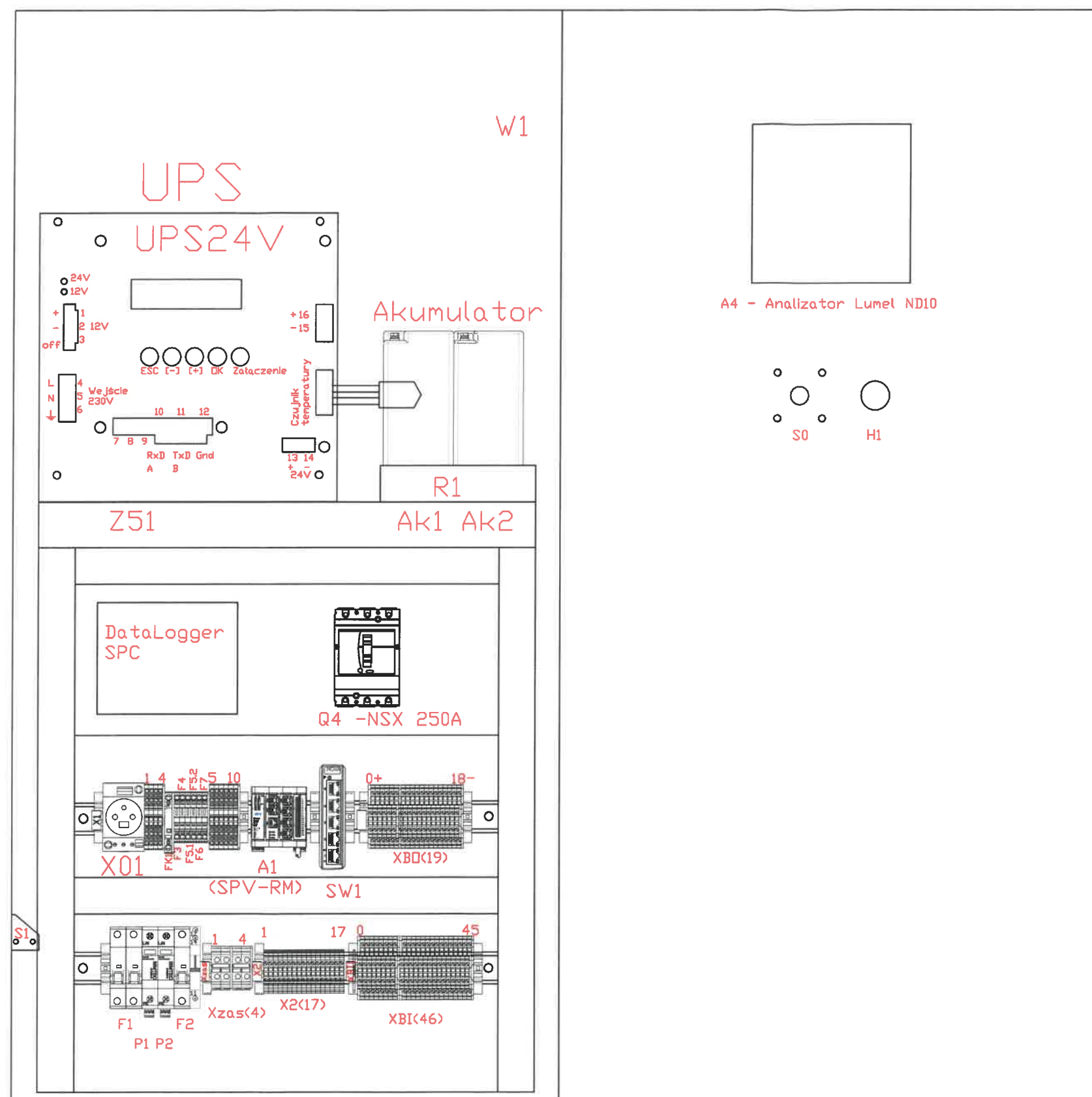
Widok z przodu




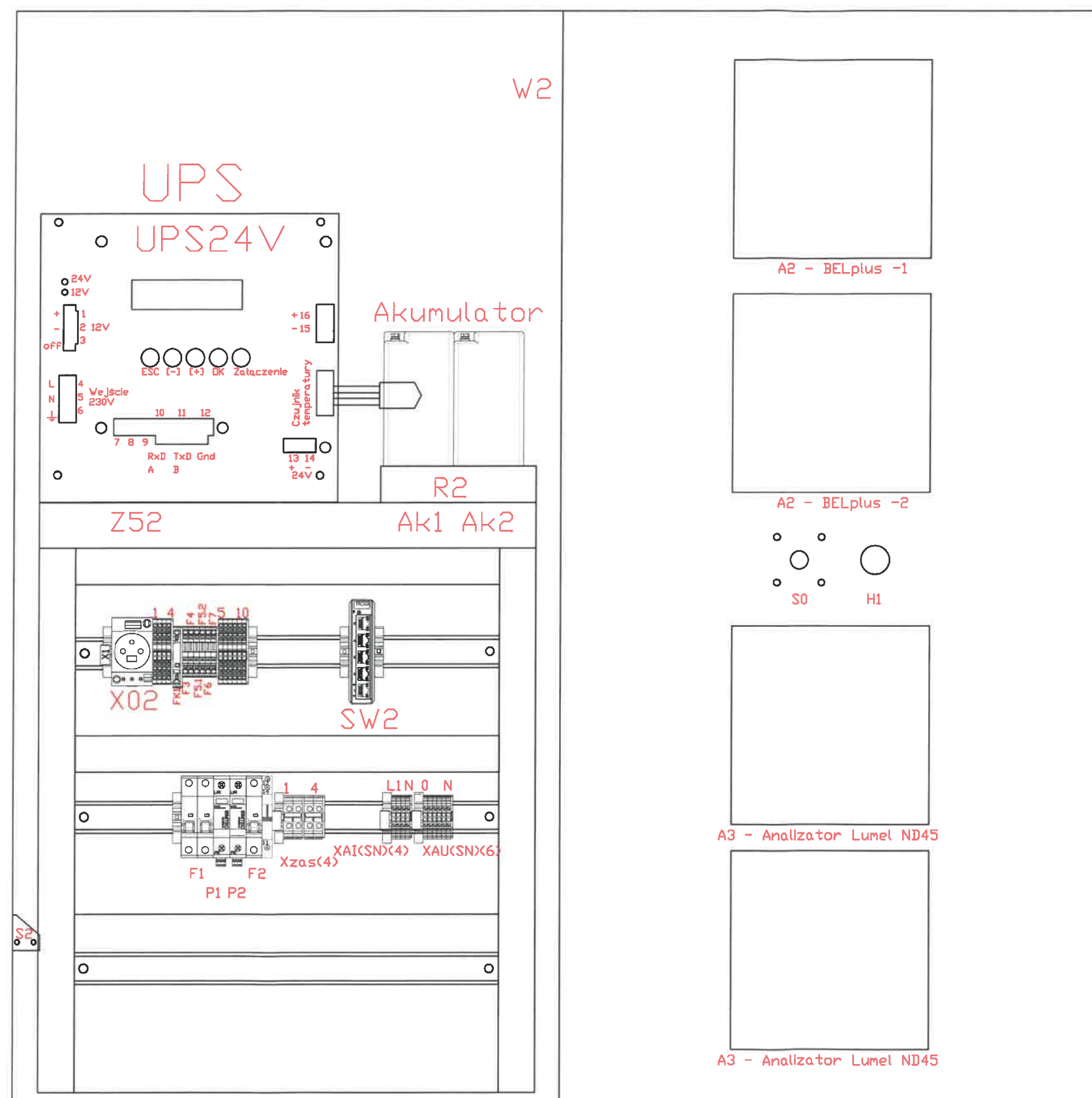
Widok z prawej




Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Widok rozdzielnic RAC-PV2		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16,386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/PWOE/17	
Skala:			
Rys. 11	Format	A3	Data
			01.04.2025r



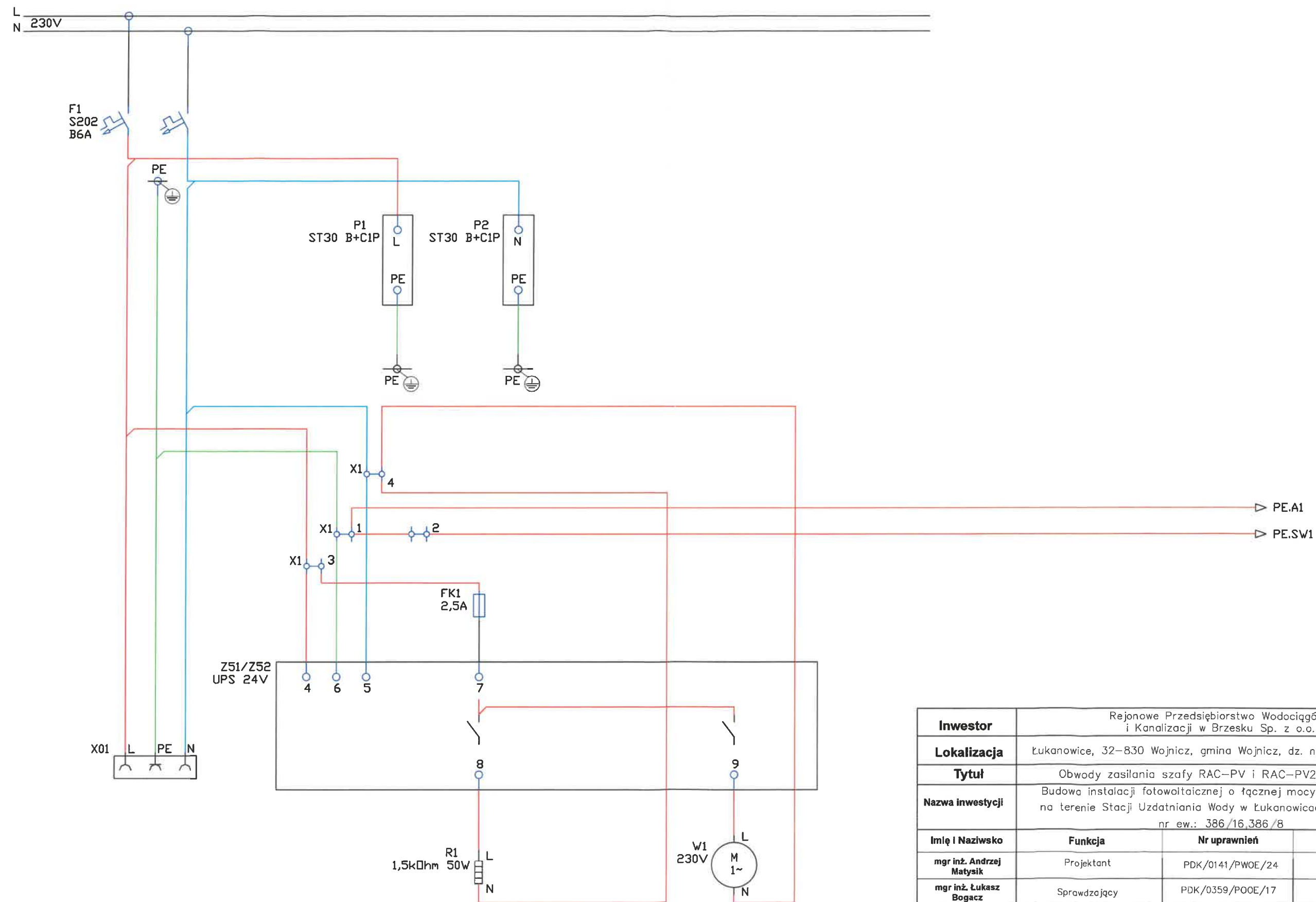
Investor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Rozmieszczenie elementów w rozdzielnicy RAC-PV		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/POOE/17	
Skala:	_____		
Rys. 12	Format	A3	Data
			01.04.2025r



Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.			
Lokalizacja	Łukanowice, 32–830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8			
Tytuł	Rozmieszczenie elementów w rozdzielni RAC–PV 2			
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8			
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis	
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24		
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/PWOE/17		
Skala:	_____		_____	
Rys. 13	Format	A3	Data	01.04.2025r



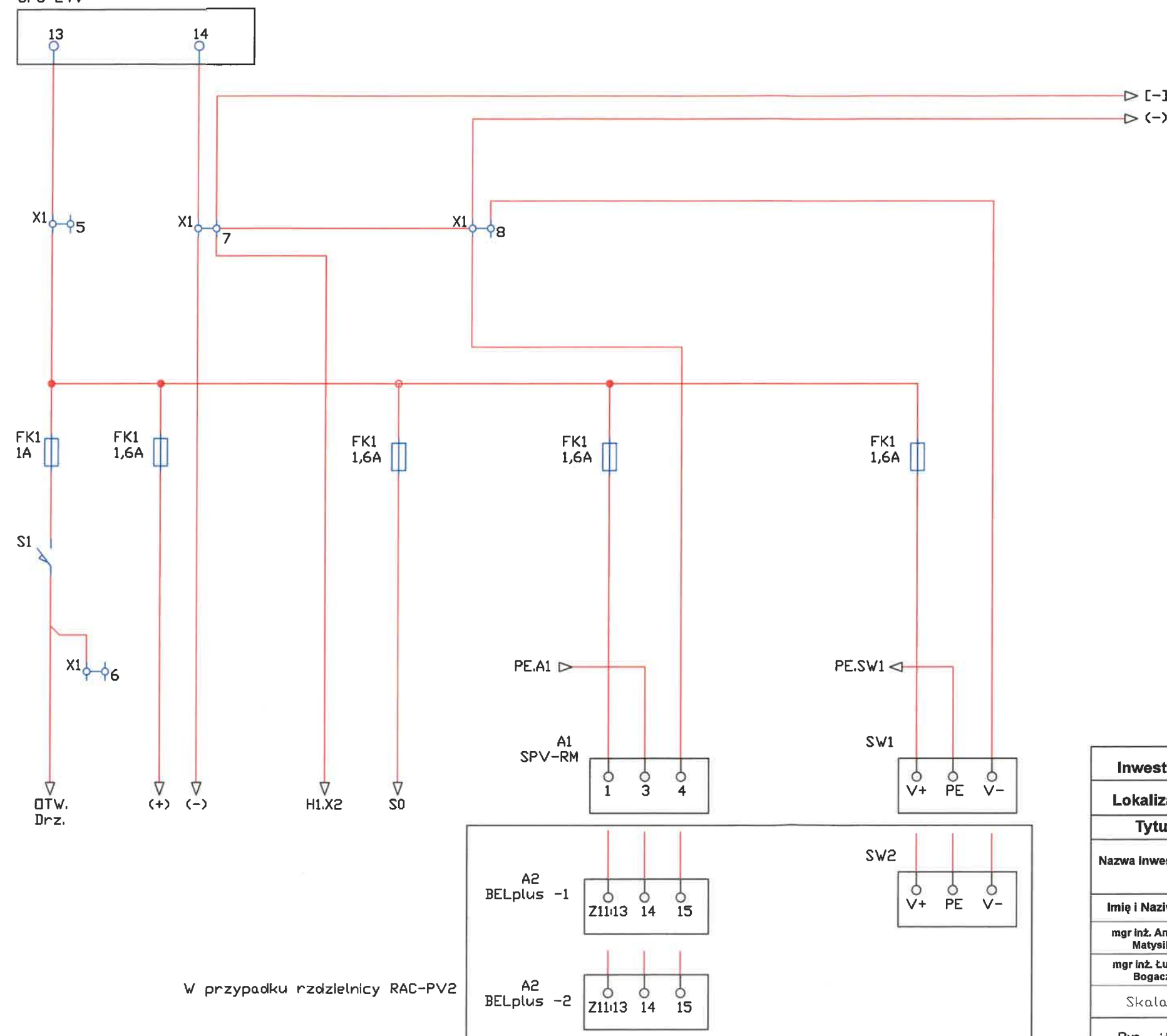
Gniazdo serwisowe	Zasilacz UPS	Ogrzewanie wnętrza szafy	Wentylacja wnętrza szafy	
-------------------	--------------	--------------------------	--------------------------	--



<b>Inwestor</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
<b>Lokalizacja</b>	Łukanowice, 32–830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
<b>Tytuł</b>	Obwody zasilania szafy RAC–PV i RAC–PV2 – cz.1		
<b>Nazwa inwestycji</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/POOE/17	
Skala:			
Rys. 14	Format	A3	Data
			01.04.2025r

Obwody telesygnalizacji	Obwody telesterowania	Sterownik telemechaniki A1	Przetątnik sieciowy SW1	
-------------------------	-----------------------	----------------------------	-------------------------	--

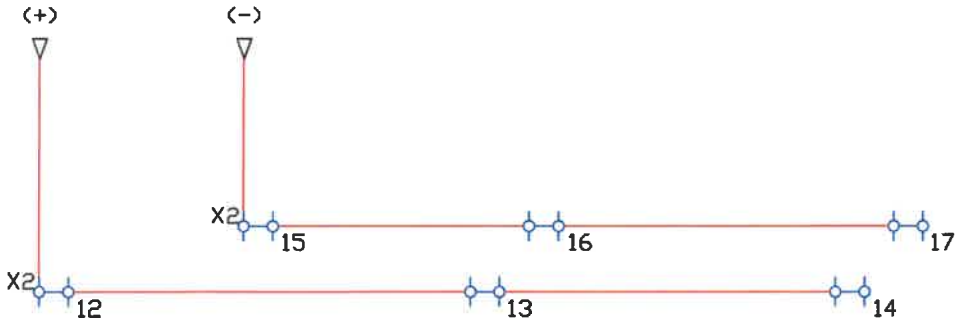
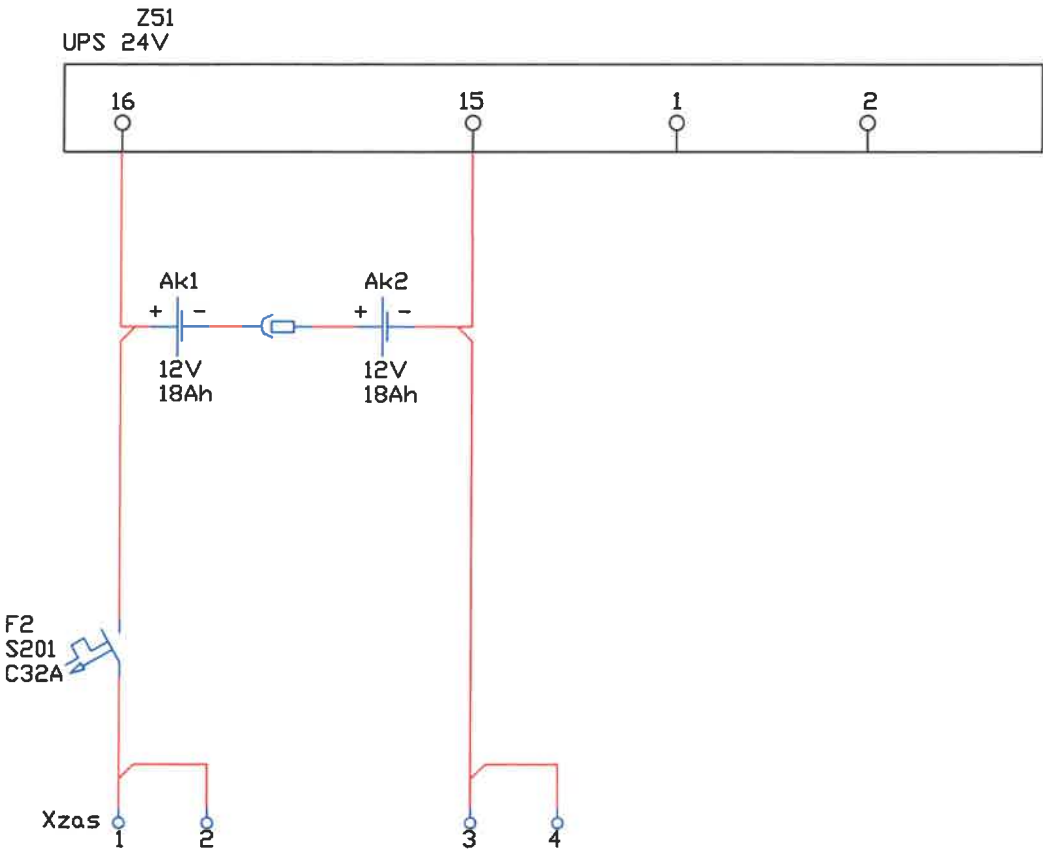
Z51 /Z52  
UPS 24V



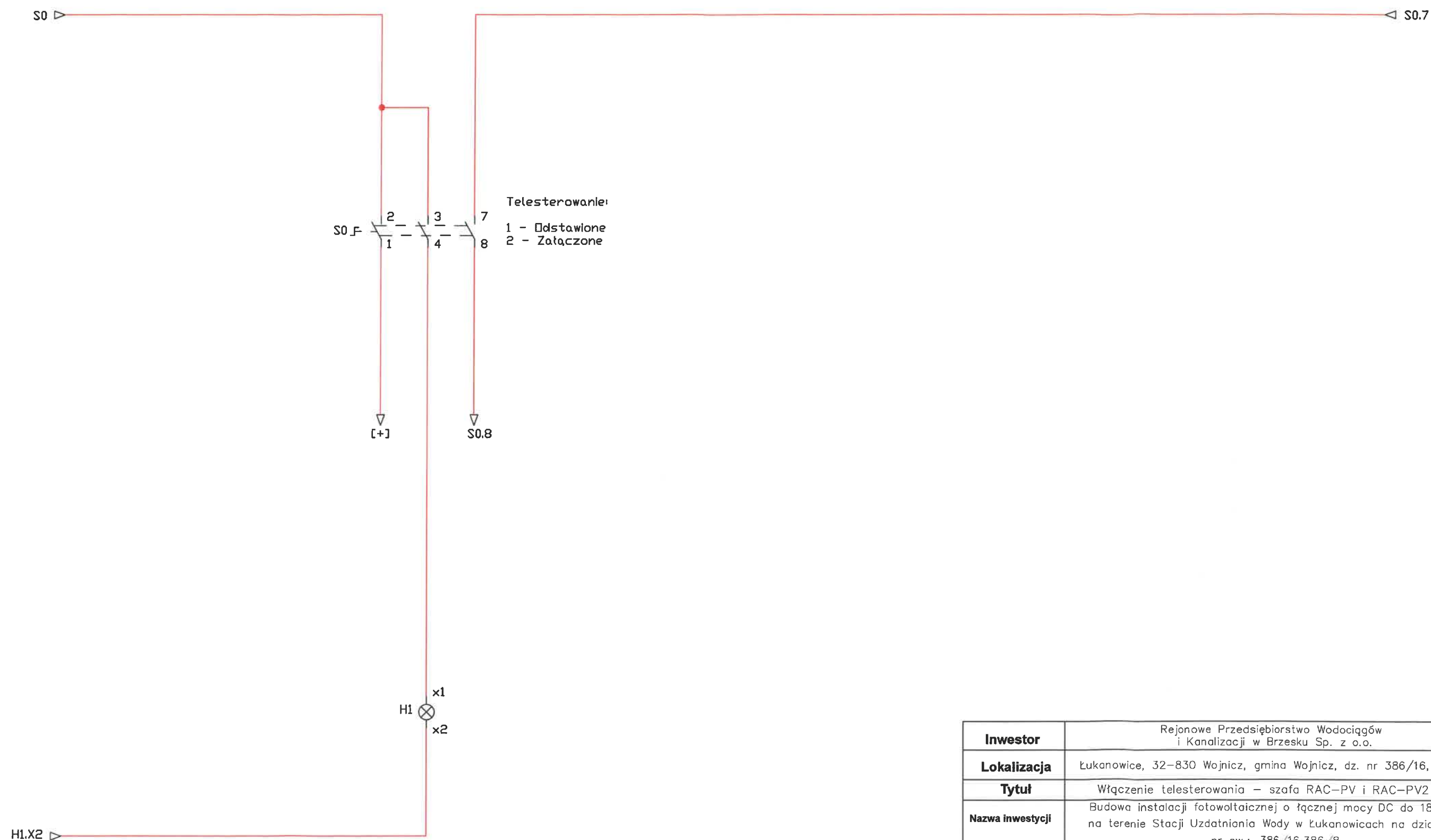
<b>Inwestor</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
<b>Lokalizacja</b>	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
<b>Tytuł</b>	Obwody zasilania szafy RAC-PV i RAC-PV2 - cz.2		
<b>Nazwa inwestycji</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/POOE/17	
Skala:			
Rys. 15	Format	A3	Data
			01.04.2025r



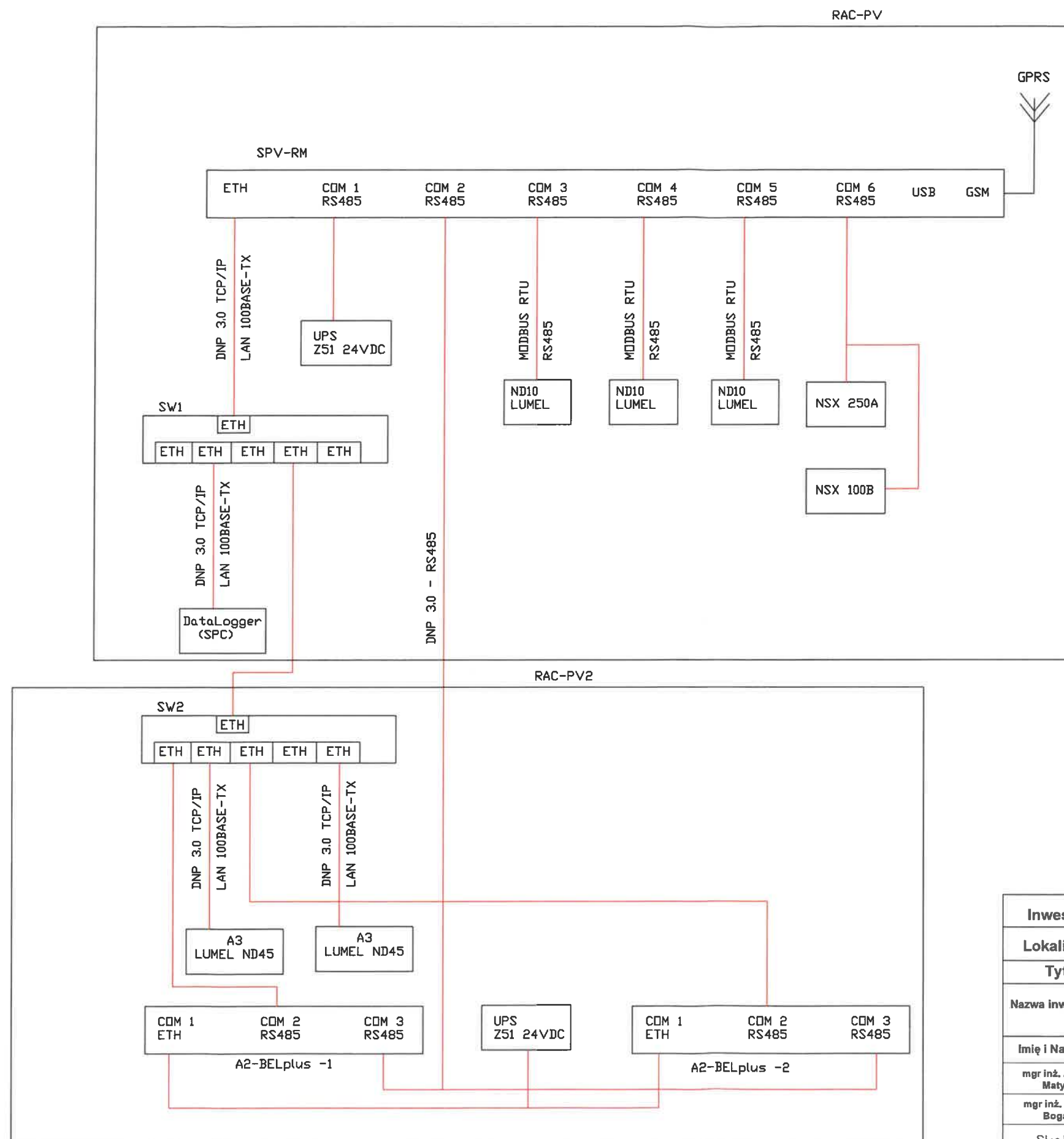
	Zasilanie napędów	Zasilanie radiomodemu TETRA (rezerwa)	Zasilanie modułów telemechaniki (24V DC)	
--	-------------------	---------------------------------------	--	--



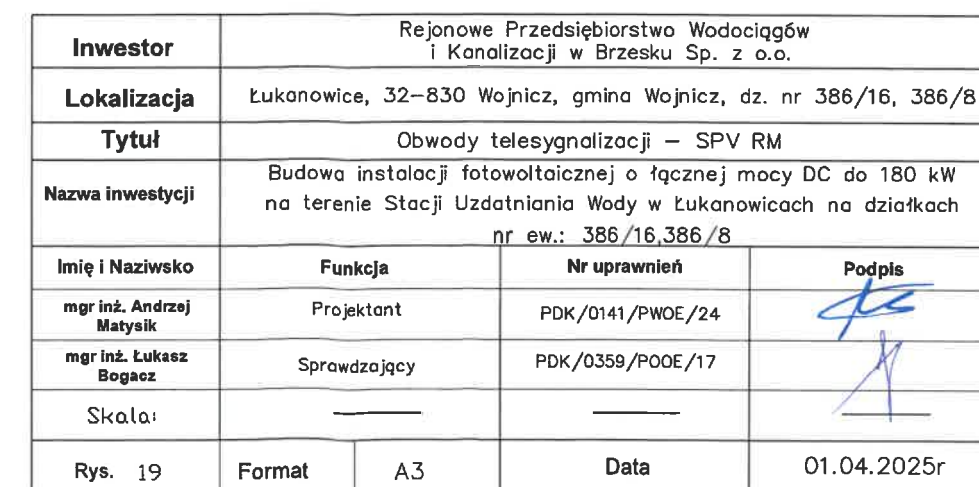
Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Obwody zasilania szafy RAC-PV i RAC-PV2 – cz.3		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/P00E/17	
Skala:	—	—	
Rys. 16	Format	A3	Data
			01.04.2025r



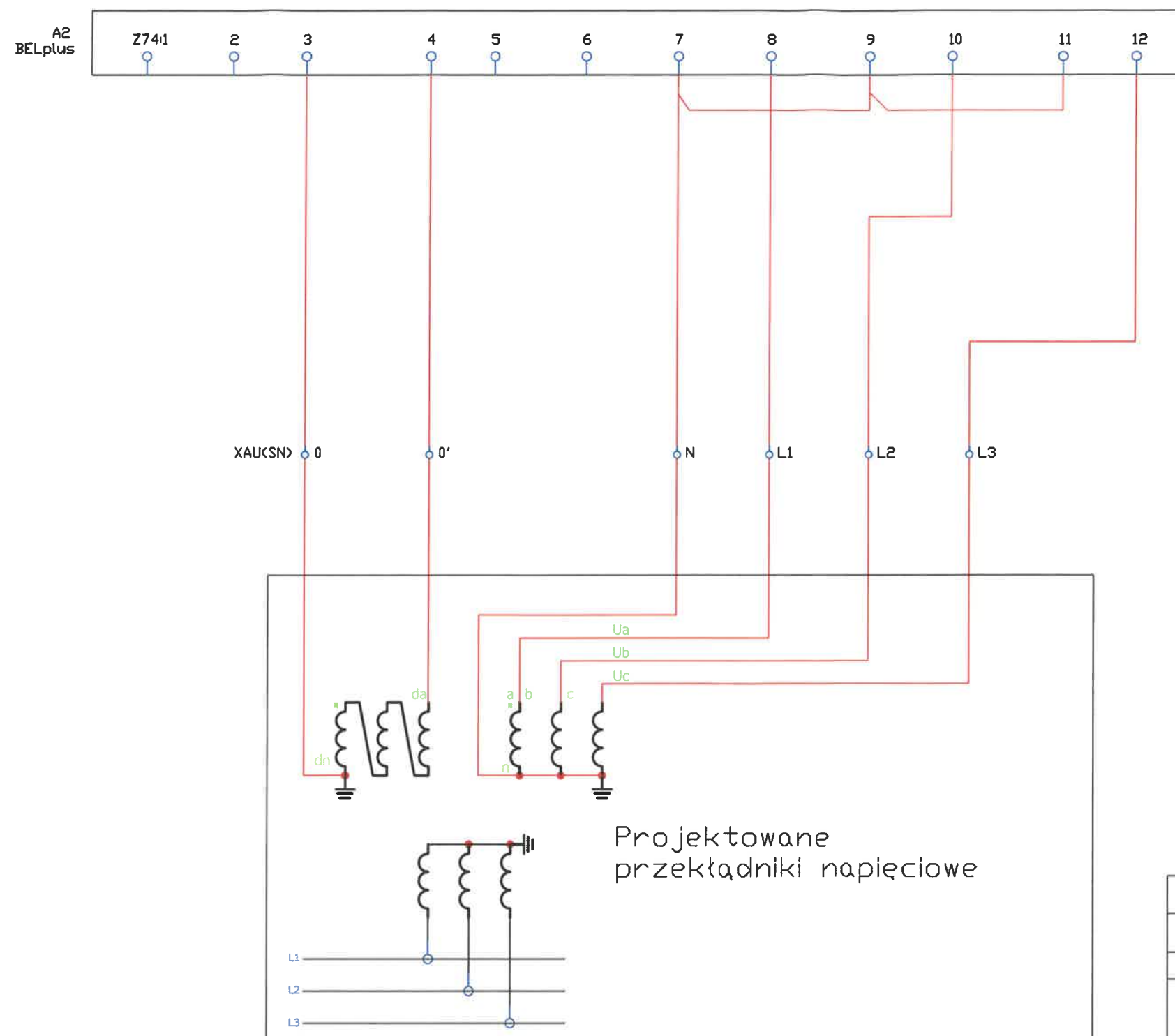
Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Włączenie telesterowania – szafa RAC–PV i RAC–PV2		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/P00E/17	
Skala:			
Rys. 17	Format	A3	Data
			01.04.2025r



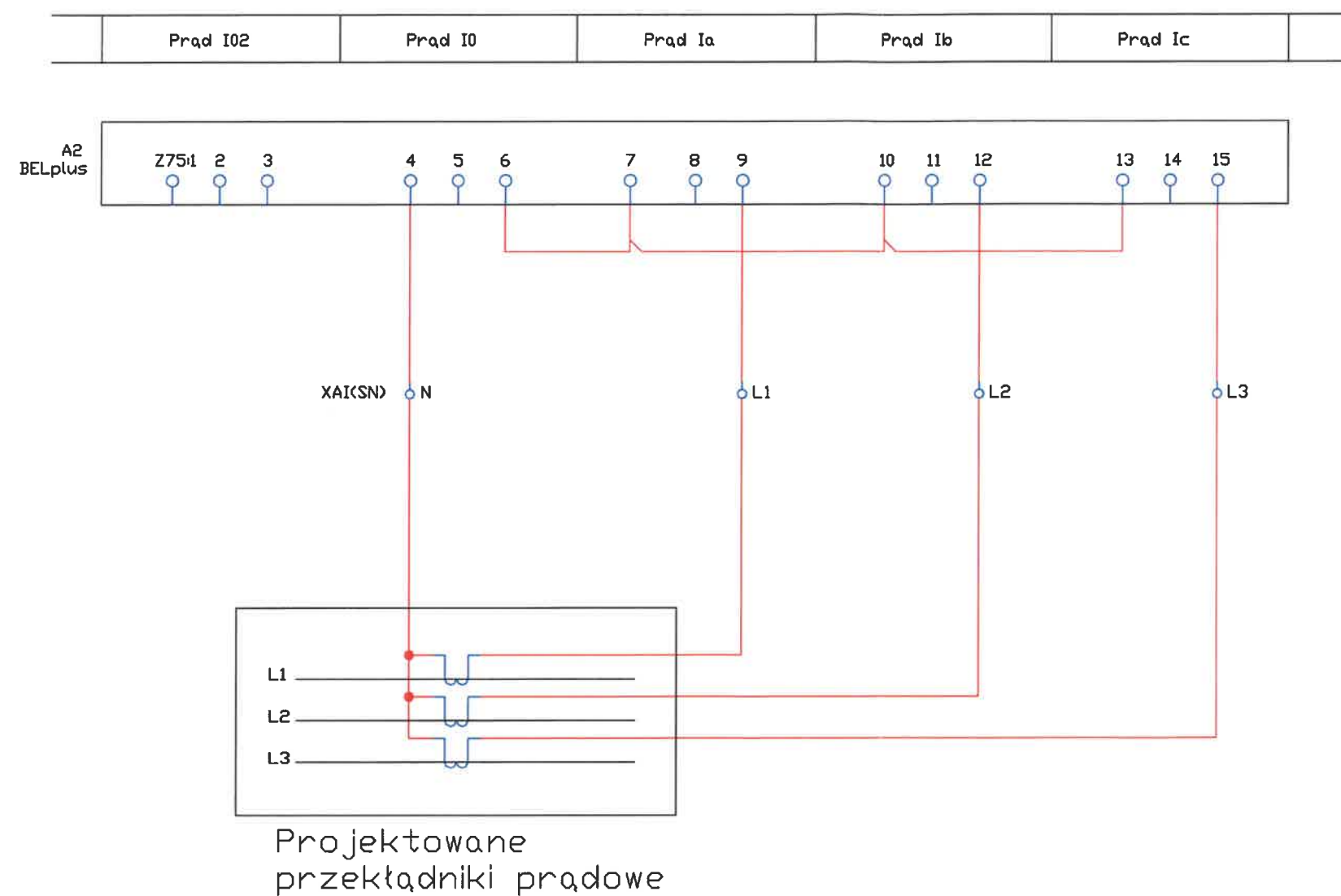
<b>Inwestor</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
<b>Lokalizacja</b>	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
<b>Tytuł</b>	Przewody łączności – telemechanika		
<b>Nazwa inwestycji</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/POOE/17	
Skala:			
Rys. 18	Format	A3	Data
			01.04.2025r



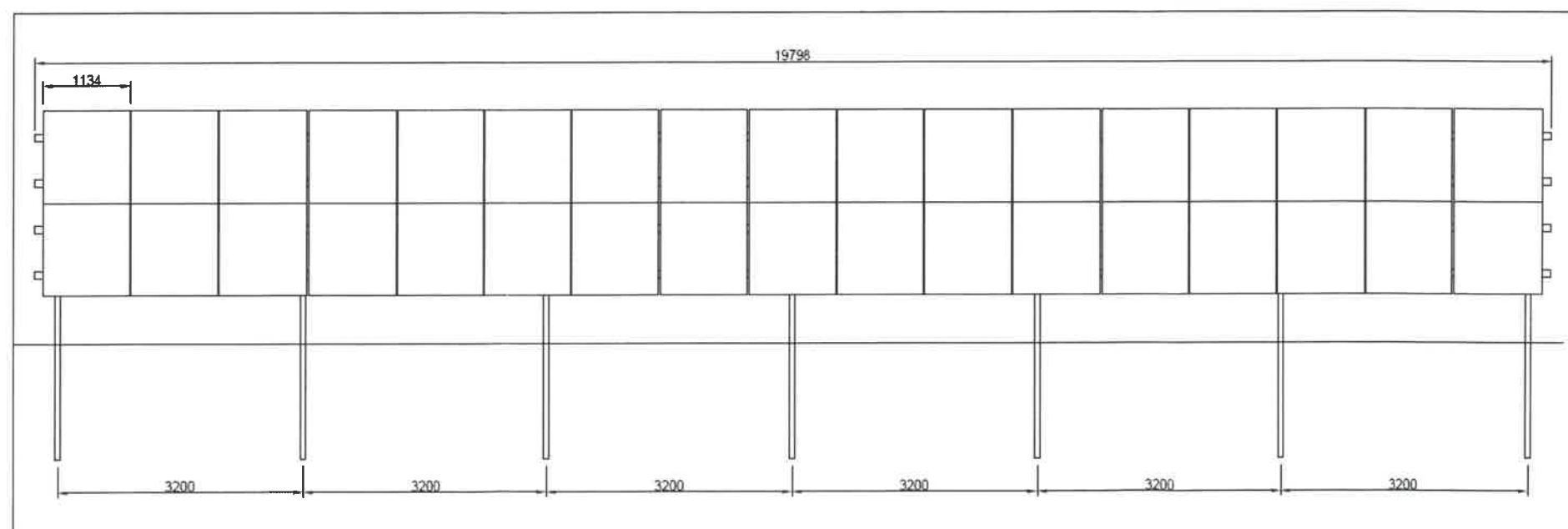
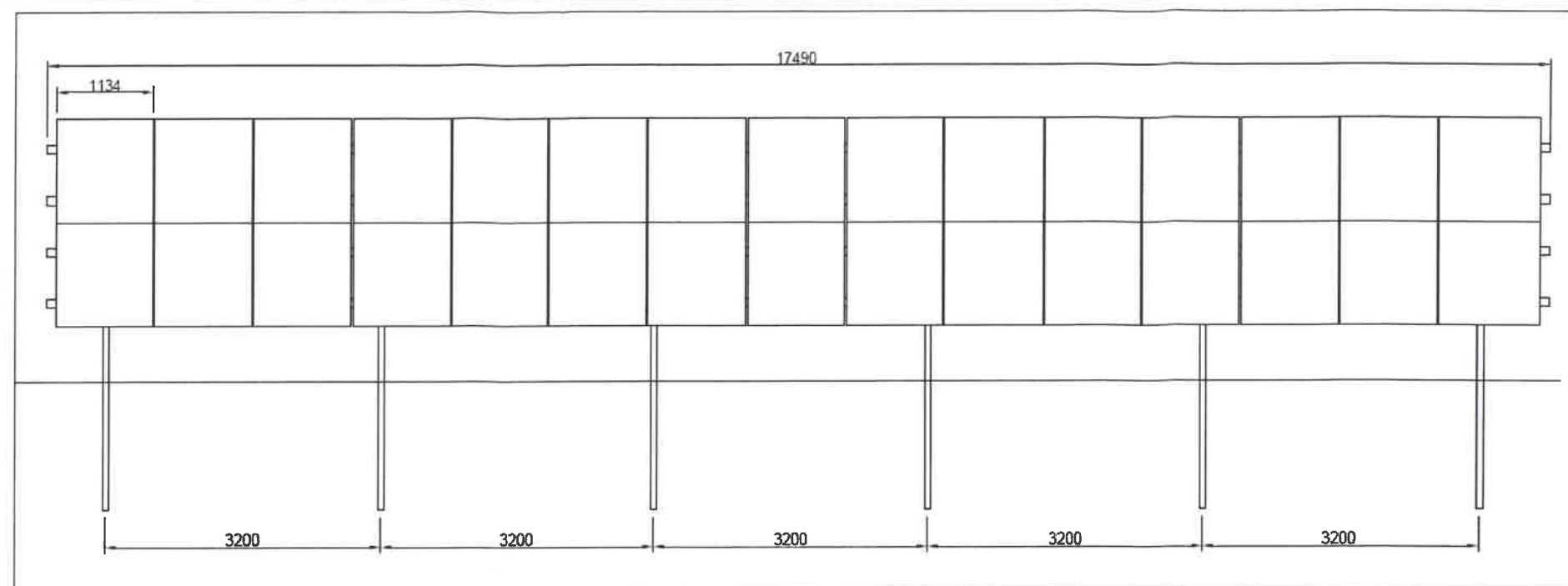
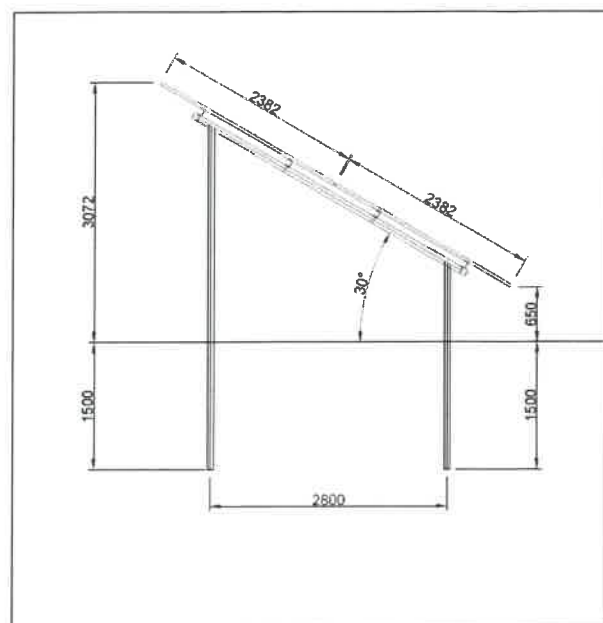
	Rezerwa	Napięcie U <sub>0</sub>	Napięcie U <sub>4</sub>	Napięcie U <sub>a</sub>	Napięcie U <sub>b</sub>	Napięcie U <sub>c</sub>	
--	---------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--






<b>Inwestor</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.			
<b>Lokalizacja</b>	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8			
<b>Tytuł</b>	Pomiar napięć po stronie SN – RAC-PV2			
<b>Nazwa inwestycji</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8			
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>	
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PWOE/24		
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/P00E/17		
Skala:				
Rys. 20	Format	A3	Data	01.04.2025r

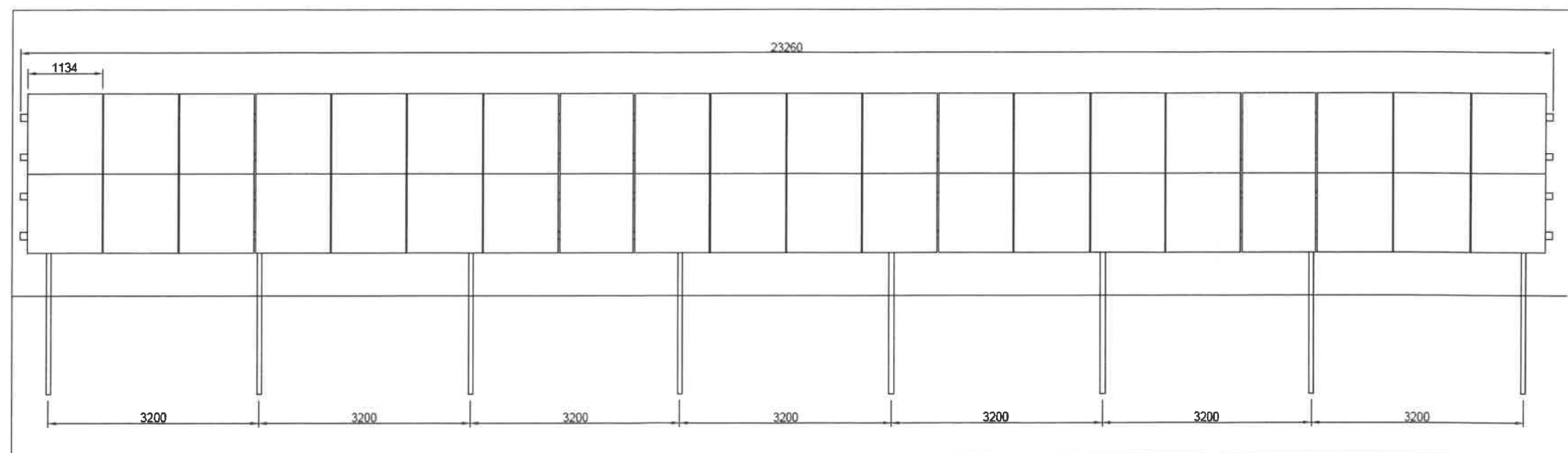
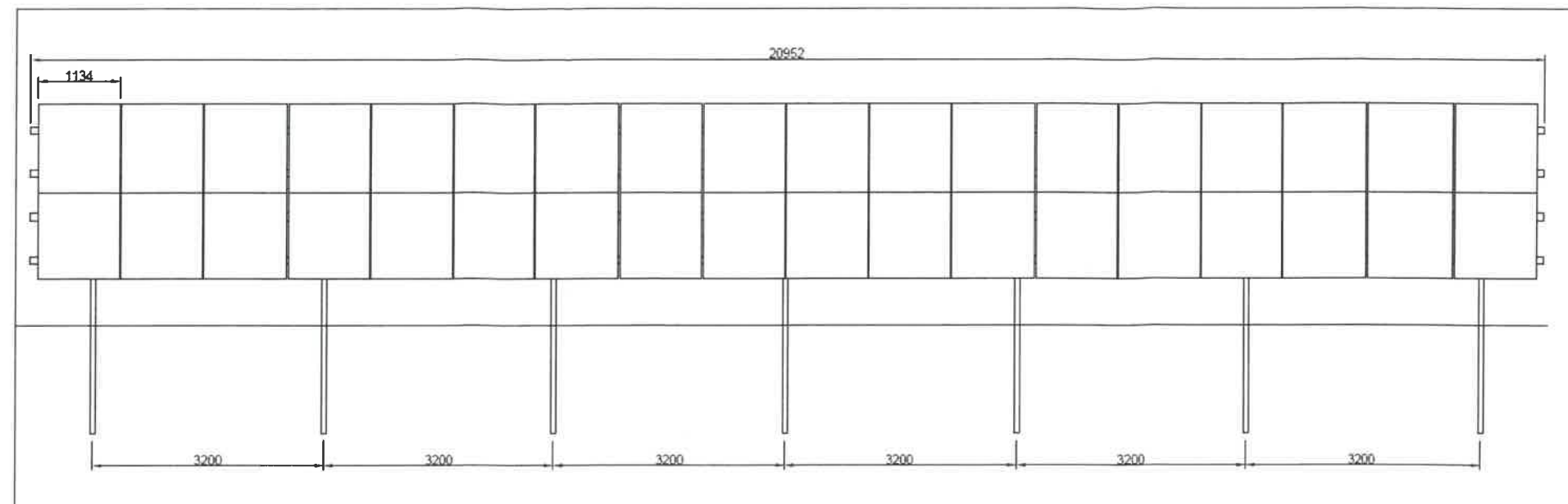
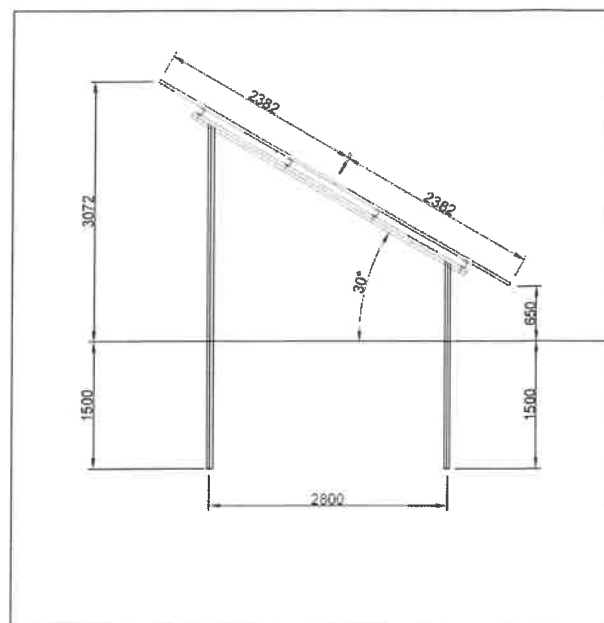


Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
Tytuł	Pomiar prądów po stronie SN – RAC-PV2		
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Andrzej Matysik	Projektant	PDK/0141/PW0E/24	
mgr inż. Łukasz Bogacz	Sprawdzający	PDK/0359/P00E/17	
Skala:			
Rys. 21	Format	A3	Data
			01.04.2025r



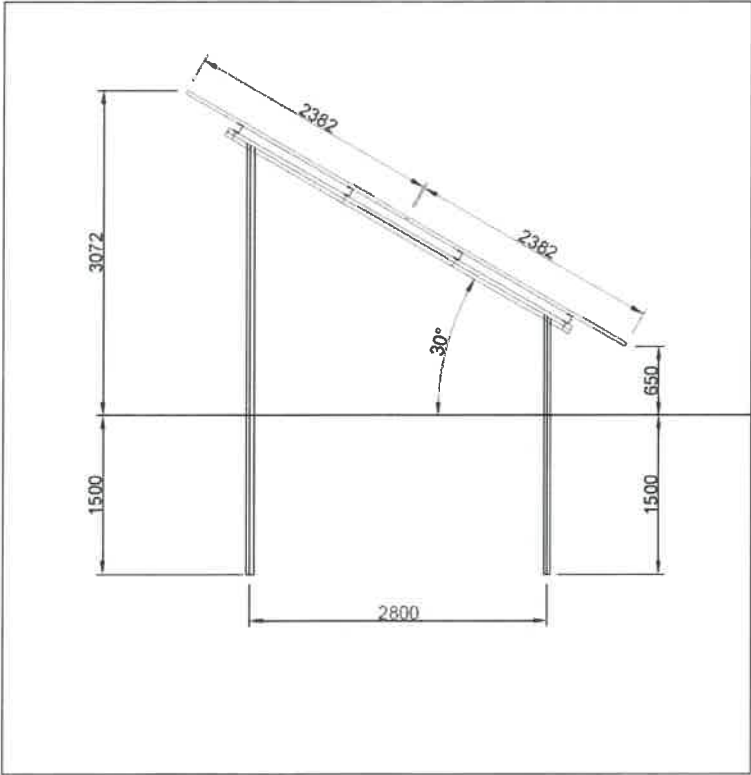
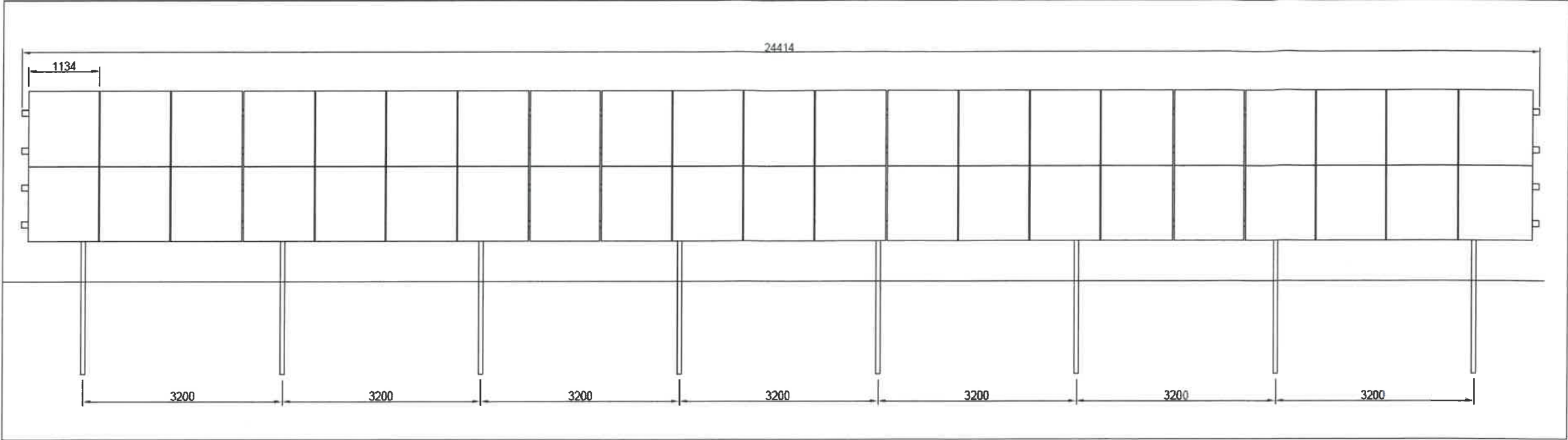
Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.			
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8			
Tytuł	Widok Konstrukcji wsporczej modułów PV – N2V15 i N2V17			
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8			
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis	
mgr inż. Kinga Petejko	Projektant	PDK/0090/PWOK/20		
mgr inż. Lucyna Guściolara	Sprawdzający	PDK/0253/PWOK/21		
Skala:				
Rys. 22	Format	A3	Data	01.04.2025r







<b>Inwestor</b>	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.		
<b>Lokalizacja</b>	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8		
<b>Tytuł</b>	Widok Konstrukcji wsporczej modułów PV – N2V18 i N2V20		
<b>Nazwa inwestycji</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8		
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Funkcja</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
mgr inż. Kinga Petejko	Projektant	PDK/0090/PWOK/20	
mgr inż. Lucyna Guśolera	Sprawdzający	PDK/0253/PWOK/21	
<b>Skala:</b>			
Rys. 23	Format	A3	Data
			01.04.2025r





Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.			
Lokalizacja	Łukanowice, 32-830 Wojnicz, gmina Wojnicz, dz. nr 386/16, 386/8			
Tytuł	Widok Konstrukcji wsporczej modułów PV – N2V21			
Nazwa inwestycji	Budowa instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy DC do 180 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Łukanowicach na działkach nr ew.: 386/16, 386/8			
Imię i Nazwisko	Funkcja	Nr uprawnień	Podpis	
mgr inż. Kinga Petejko	Projektant	PDK/0090/PWOK/20		
mgr inż. Lucyna Guściora	Sprawdzający	PDK/0253/PWOK/21		
Skala:	<hr/>			
Rys. 24	Format	A3	Data	01.04.2025r

## **7. Załączniki**

Nr 1 Karta z danymi technicznymi modułów fotowoltaicznych

Nr 2 Karta z danymi technicznymi inwerterów

Nr 3 Warunki przyłączeniowe oraz ich aktualizacja - uzyskane od operatora sieci - TAURON Dystrybucja S.A.

Nr 4 Plan stringowania dla poszczególnych inwerterów

Nr 5 Notatka służbowa z ustaleniami z TAURON Dystrybucja S.A.

Nr 6. Arkusz układu pomiarowo – rozliczeniowego

Nr 7. Lista pomiarów i sygnałów zgodna ze standardem TAURON Dystrybucja S.A.



Sprawność	
Maks. Sprawność	98,3%
Sprawność europejska	98%
Wejście	
Maks. Napięcie wejściowe	1000V
Znamionowe Napięcie wejściowe	750V
Wejście DC: falownik	8/4 pary MC4
Wyjście	
Nominalna moc AC	50 000 W
Maks. Pozorna moc wyjściowa	50 000 VA
Maksymalny wyjściowy prąd AC do sieci	72,5A/400V
Częstotliwość AC	50 Hz/ 60 Hz +/- 5%
Całkowite zniekształcenie harmoniczne	<3%

Rodzaj zabezpieczeń	
Ochrona przed zakłóceniami wywoływanymi przez łuk elektryczny	TAK
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	TAK
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	TAK
Zabezpieczenie przepięciowe DC	TYP II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	TYP II
Monitoring sieci	TAK
Komunikacja	
Interfejsy komunikacyjne	RS485, Ethernet Wi-Fi (opcjonalnie), sieć komórkowa (opcjonalnie)
Informacje ogólne	
Gwarancja	Min. 10 lat
Stopień ochrony	Min. IP 65
Zakres temperatury pracy	Od -40°C do +60°C



Specyfikacja	
Typ ogniwa	Monokrystaliczne
Waga	33,5 kg
Wymiary	2382 x 1134 x 30 mm
Liczba ogniw	218
Parametry elektryczne w warunkach STC	
Moc maksymalna ( $P_{max}$ ) [W]	min 595
Napięcie obwodu otwartego ( $V_{oc}$ ) [V]	52,11
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej ( $V_{mp}$ ) [V]	44,01
Prąd zwarciový ( $I_{sc}$ ) [A]	14,41
Prąd w punkcie mocy maksymalnej ( $I_{mp}$ ) [A]	13,52
Sprawność modułu [%]	22,0%
Współczynnik temperaturowy $I_{sc}(\alpha_{I_{sc}})$	+0,045%/°C
Współczynnik temperaturowy $V_{oc}(\beta_{V_{oc}})$	-0,23%/°C
Współczynnik temperaturowy $P_{max}(\gamma_{P_{mp}})$	-0,28 %/°C
Parametry elektryczne w warunkach NOCT	
Moc maksymalna ( $P_{max}$ ) [W]	452,9
Napięcie obwodu otwartego ( $V_{oc}$ ) [V]	49,53
Napięcie przy $P_{max}$ ( $V_{mp}$ ) [V]	41,83
Prąd zwarciový ( $I_{sc}$ ) [A]	11,58
Natężenie prądu przy $P_{max}$ ( $I_{mp}$ ) [A]	10,83
Warunki Pracy	
Maksymalne napięcie systemu	1500V DC
Temperatura pracy	-40°C → 85°C
Zabezpieczenie maksymalne	30A



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

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



Tarnów, 2024-05-06

Nr warunków: WP/016088/2024/O10R00

**Rejonowe Przedsiębiorstwo  
Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku  
Sp. z o.o.  
ul. Ludwika Solkiego 13  
32-800 BRZESKO**

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

### Wnioskodawca:

**Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.**

**ul. Ludwika Solkiego 13  
32-800 BRZESKO**

### Obiekt:

**Elektrownia fotowoltaiczna na terenie stacji uzdatniania wody**

### Adres przyłączanego obiektu:

**Łukanowice  
32-830 Łukanowice  
numery działek: 386/16, 386/8**

Zaliczka na poczet opłaty za przyłączenie wpłynęła do TAURON Dystrybucja S.A. w dniu: 2024-02-09.

Odpowiadając na wniosek z dnia 2024-02-09, informujemy, że:

#### Przyłącze nr 1:

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **0,0 kW** (moc zainstalowana 299,595 kW),
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej: **426 kW**, między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii,

#### Przyłącze nr 2:

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **0,0 kW** (moc zainstalowana 299,595 kW),
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej: **426 kW**, między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii,

na poniższych warunkach.

### 1. Wymagania techniczne – przyłącze 1

1. Miejsce przyłączenia: linia napowietrzna 15 kV Dunajcowa-Wojnicz zasilana ze stacji 110/15 kV Dunajcowa.
2. a) Miejsce odbioru energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1923, zabudowanego na słupie SN nr TRT007028 w linii napowietrznej 15 kV Dunajcowa-Wojnicz, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.  
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1923, zabudowanego na słupie SN nr TRT007028 w linii napowietrznej 15 kV Dunajcowa-Wojnicz, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.  
c) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1923, zabudowanego na słupie SN nr TRT007028 w linii napowietrznej 15 kV Dunajcowa-Wojnicz, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.  
d) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1923, zabudowanego na słupie SN nr TRT007028 w linii napowietrznej 15 kV Dunajcowa-Wojnicz, 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.): nie wymaga,
- b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga,
- c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy): Wnioskodawca wykona odpowiednią do potrzeb instalację celem zapewnienia prawidłowej współpracy z siecią dystrybucyjną planowanej jednostki wytwórczej zgodnie z wymaganiami obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oraz kodeksami sieciowymi w szczególności:
  - c1) każda jednostka wytwórcza musi posiadać następujące urządzenia łączeniowe, których pracę koordynuje OSD:
    - łącznik dostosowany do wyłączania jednostki wytwórczej, wyposażony w system zdalnego sterowania i odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
    - łącznik do odłączania jednostki wytwórczej i stwarzania przerwy izolacyjnej, wyposażony w system odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
  - c2) impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie jednostki wytwórczej przez to urządzenie,
  - c3) w ramach systemu odwzorowania stanu pracy elektrowni Wnioskodawca zobowiązany jest zapewnić transmisję sygnałów pomiarowych i parametrów rejestrowanych 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, mocy 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) Wnioskodawca zobowiązany jest zestawić, wyposażyć i utrzymać na swój koszt urządzenia końcowe w jednostce wytwórczej,
  - c7) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceń,
  - c8) 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,
  - c9) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w zabezpieczenia podstawowe oraz zabezpieczenia dodatkowe spełniające wymagania obowiązującej IRIES
  - c10) zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe jednostek wytwórczych powinny działać na łączniki dostosowane do wyłączania jednostek wytwórczych, powodując wyłączenie ich z ruchu,
  - c11) zabezpieczenia dodatkowe powinny chronić sieć dystrybucyjną oraz jednostki wytwórcze przed wzajemnym negatywnym oddziaływaniem oraz nie dopuszczać do pracy wyspowej jednostek wytwórczych,
  - c12) 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.
  - c13) nastawy zabezpieczeń powinny być załączone do instrukcji współpracy.
  - c14) Wnioskodawca zobowiązany jest do wykonania i utrzymania w odpowiednim stanie zabezpieczeń technicznych, gwarantujących nieprzekraczanie mocy przyłączeniowej przez instalację wytwórczą.**

3.2. Dla dostarczania energii elektrycznej (między innymi potrzeby własne źródła energii):

- a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga, bez zmian,
- 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: wg potrzeb,
- b) miejsce zainstalowania: wg potrzeb.
6. Zabezpieczenia główne:
- a) prąd znamionowy: wg projektu,
- b) rodzaj: wg projektu,
- c) lokalizacja: wg projektu.
7. Do obliczeń przyjmując:
- a) prąd zwarcia 3-faz: 5,0 kA przy czasie trwania zwarcia: 0,0 s,\*
- b) prąd zwarcia doziemnego: 180,0 A i czas jego trwania: 0,6 s.\*
- \*) informacje dodatkowe dotyczące parametrów zwarciovych na średnim napięciu w miejscu przyłączenia stacji SN/nn.
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
- a) dla energii pobranej z sieci OSD musi zawierać się w przedziale:  $\text{tg}\varphi \leq 0,4$ .
9. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:
- a) Elektrownia winna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe, zgodnie z zapisami IRIESD TAURON Dystrybucja S.A..
- b) Elektrownia powinna być wyposażona w zabezpieczenie uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A..
- c) Odpowiedzialność za projekt, automatykę zabezpieczeniową chroniącą elektrownię i sieć dystrybucyjną przed zakłóceniami oraz prawidłową pracę generatora ponosi Podmiot Przyłączający.
- 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 Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
- b) Zgodnie z IRIESD TAURON Dystrybucja S.A. dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchyłań  $\pm 5\%$  napięcia znamionowego lub deklarowanego.
- c) W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć elektrownię
11. Sieć SN pracuje w układzie z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.
12. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:
- a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
- dla przerwy planowanej – 24 godz.,
  - przerwy nieplanowanej – 24 godz.;
- b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
- przerw planowanych – 48 godz.,
  - przerw nieplanowanych – 48 godz.
13. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.
- W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

## II. Wymagania techniczne – przyłączy 2

1. Miejsce przyłączenia: linia napowietrzna 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu zasilana ze stacji 110/15 kV Olszyny.
2. a) Miejsce odbioru energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1933, zabudowanego na słupie SN nr TRT007029 w linii napowietrznej 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.
- b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1933, zabudowanego na słupie SN nr TRT007029 w linii napowietrznej 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.

- c) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1933, zabudowanego na słupie SN nr TRT007029 w linii napowietrznej 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.
- d) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1933, zabudowanego na słupie SN nr TRT007029 w linii napowietrznej 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
- 3.3. Dla odbioru energii elektrycznej:
- a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga,
- b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga,
- c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy): Wnioskodawca wykona odpowiednią do potrzeb instalację celem zapewnienia prawidłowej współpracy z siecią dystrybucyjną planowanej jednostki wytwórczej zgodnie z wymaganiami obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oraz kodeksami sieciowymi w szczególności:
- c1) każda jednostka wytwórcza musi posiadać następujące urządzenia łączeniowe, których pracę koordynuje OSD:
- łącznik dostosowany do wyłączania jednostki wytwórczej, wyposażony w system zdalnego sterowania i odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
  - łącznik do odłączania jednostki wytwórczej i stwarzania przerwy izolacyjnej, wyposażony w system odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
- c2) impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie jednostki wytwórczej przez to urządzenie,
- c3) w ramach systemu odwzorowania stanu pracy elektrowni Wnioskodawca zobowiązany jest zapewnić transmisję sygnałów pomiarowych i parametrów rejestrowanych 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, mocy 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) Wnioskodawca zobowiązany jest zestawić, wyposażyć i utrzymać na swój koszt urządzenia końcowe w jednostce wytwórczej,
- c7) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceń,
- c8) 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,
- c9) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w zabezpieczenia podstawowe oraz zabezpieczenia dodatkowe spełniające wymagania obowiązującej IRIES
- c10) zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe jednostek wytwórczych powinny działać na łączniki dostosowane do wyłączania jednostek wytwórczych, powodując wyłączenie ich z ruchu,
- c11) zabezpieczenia dodatkowe powinny chronić sieć dystrybucyjną oraz jednostki wytwórcze przed wzajemnym negatywnym oddziaływaniem oraz nie dopuszczać do pracy wyspowej jednostek wytwórczych,
- c12) 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.
- c13) nastawy zabezpieczeń powinny być załączone do instrukcji współpracy.
- c14) Wnioskodawca zobowiązany jest do wykonania i utrzymania w odpowiednim stanie zabezpieczeń technicznych, gwarantujących nieprzekraczanie mocy przyłączeniowej przez instalację wytwórczą.**
- 3.4. Dla dostarczania energii elektrycznej (między innymi potrzeby własne źródła energii):
- a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga, bez zmian,
- 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: wg potrzeb,
  - b) miejsce zainstalowania: wg potrzeb.
6. Zabezpieczenia główne:
- a) prąd znamionowy: wg projektu,
  - b) rodzaj: wg projektu,
  - c) lokalizacja: wg projektu.
7. Do obliczeń przyjąć:
- a) prąd zwarcia 3-faz: 4,5 kA przy czasie trwania zwarcia: 0,0 s,\*
  - b) prąd zwarcia doziemnego: 100,0 A i czas jego trwania: 0,6 s.\*
- \*) Informacje dodatkowe dotyczące parametrów zwarciovych na średnim napięciu w miejscu przyłączenia stacji SN/nN.
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
- a) dla energii pobranej z sieci OSD musi zawierać się w przedziale:  $\text{tg}\varphi \leq 0,4$ .
9. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:
- a) Elektrownia winna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe, zgodnie z zapisami IRiESD TAURON Dystrybucja S.A..
  - b) Elektrownia powinna być wyposażona w zabezpieczenie uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A..
  - c) Odpowiedzialność za projekt, automatykę zabezpieczeniową chroniącą elektrownię i sieć dystrybucyjną przed zakłóceniami oraz prawidłową pracę generatora ponosi Podmiot Przyłączany.
  - d) Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwiać plombowanie przez TAURON Dystrybucja S.A..
10. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:
- a) Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
  - b) Zgodnie z IRiESD TAURON Dystrybucja S.A. dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchyłań  $\pm 5\%$  napięcia znamionowego lub deklarowanego.
  - c) W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć elektrownię
11. Sieć SN pracuje w układzie z izolowanym punktem neutralnym (docelowo 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.

### III. 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.

### IV. 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 B należy przystosować do zdalnego sterowania przez urządzenie komunikacyjno-sterujące TD w zakresie zaprzestania generacji mocy czynnej, redukcji mocy czynnej oraz w zakresie sterowania mocą bierną. Sposób sterowania i komunikacji ustala się na etapie uzgadniania projektu.
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 Klimatu i Środowiska w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
4. TAURON Dystrybucja S.A. zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po wcześniejszym zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci, co wynika z Ustawy Prawo energetyczne i rozporządzeń wykonawczych, zwanej dalej ustawą „Prawo Energetyczne”.
5. Na cały zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja S.A.: projektów, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.
6. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić:
  - w zakresie przyłączenia z Wydziałem Przyłączy, Wydziałem Planowania i Rozwoju,
  - w zakresie układów pomiarowo-rozliczeniowych z Wydziałem Pomiarów,
  - w zakresie EAZ i telemechaniki z Wydziałem Automatyki i Telemechaniki oraz Wydziałem Ruchu O/Tarnów.
7. TAURON Dystrybucja S.A. określa standardy telekomunikacyjne, dostarcza urządzenie komunikacyjne, zapewnia łączność (TAURON Dystrybucja dostarcza kartę SIM).  
Poprzez sterowanie należy rozumieć przesyłanie sygnałów i monitoring parametrów technicznych mające na celu załączenie i wyłączenie źródeł, ograniczenie mocy czynnej i sterowanie mocą czynną i bierną, poziomem napięcia (jeżeli jest wymagane) oraz wyprowadzenie do SCADY sygnałów z dodatkowych zabezpieczeń i trybów pracy źródeł, które wynikają z kodeksów sieciowych.
8. Wnioskodawca na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed wydaniem decyzji pozwalającej na realizację planowanego obiektu przedstawi TAURON Dystrybucja S.A. projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb TAURON Dystrybucja S.A. do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do TAURON Dystrybucja S.A..
9. Sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.
10. Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.
11. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
12. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej w zakresie dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
13. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
14. Wytwórcy energii elektrycznej opracowują instrukcję współpracy ruchowej posiadanych urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji opracowanej dla sieci, do której te podmioty są

przyłączone - „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” jest dostępna na stronie [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)

15. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.
16. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie [tauron-dystrybucja.pl](http://tauron-dystrybucja.pl)
17. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
18. W przypadku lokalizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu innym niż miejsce dostarczania energii elektrycznej, wielkość pobranej mocy i energii elektrycznej określona będzie na podstawie wskazań układu pomiarowo-rozliczeniowego z uwzględnieniem wielkości strat mocy i energii w urządzeniach Wytwórcy/Odbiorcy. Wielkość tych strat obliczona zostanie przez projektanta instalacji wytwórczej/odbiorczej i zamieszczona w dokumentacji technicznej.

Przygotował: Rafał Mnich

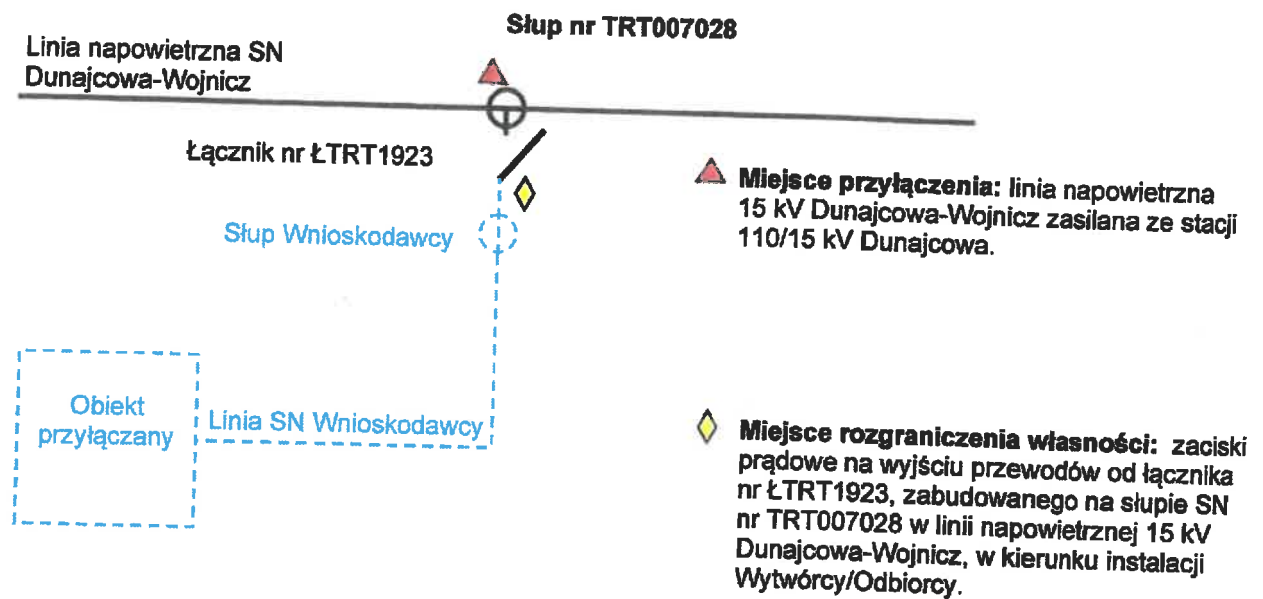
**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Tarnowie  
Specjalista wiodący ds. warunków przyłączenia  
Wydział Przyłączeń  
Łukasz Walkowicz

**Załączniki:**

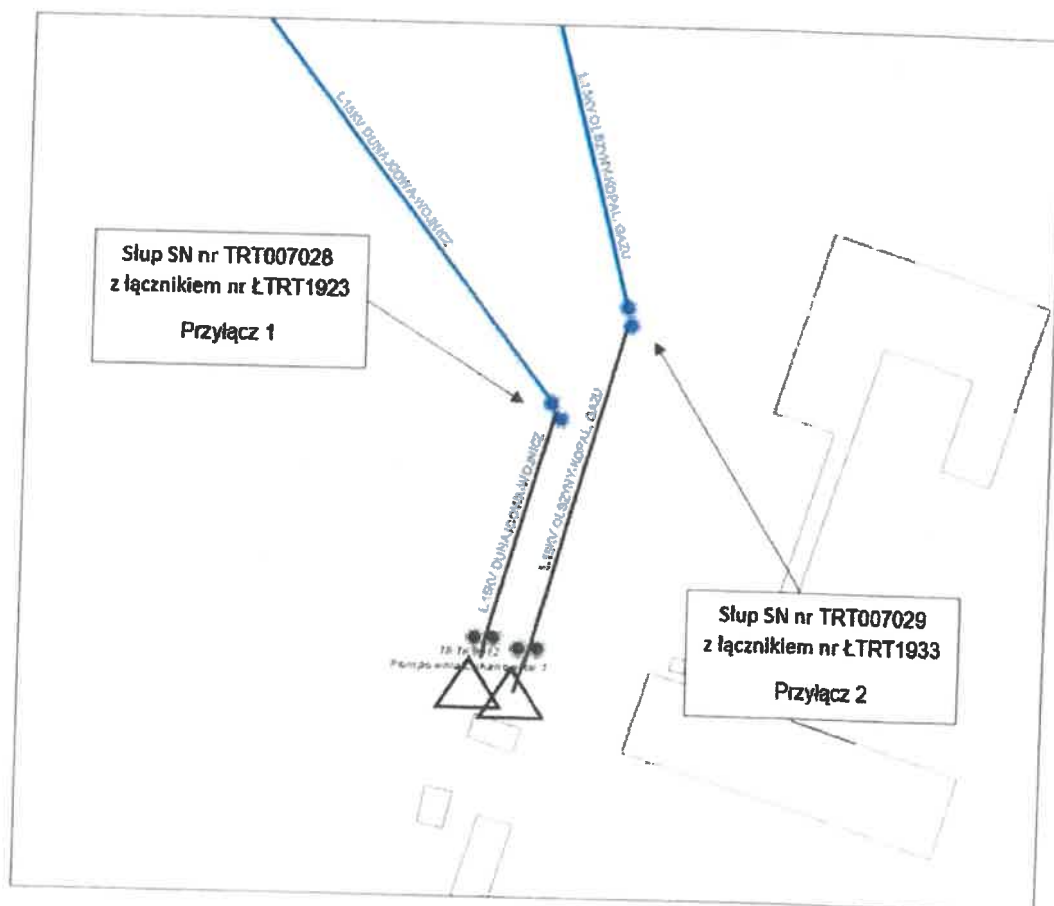
1. Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu,
2. Mapa z lokalizacją przyłącza.



**1. Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu – przyłącz 1**

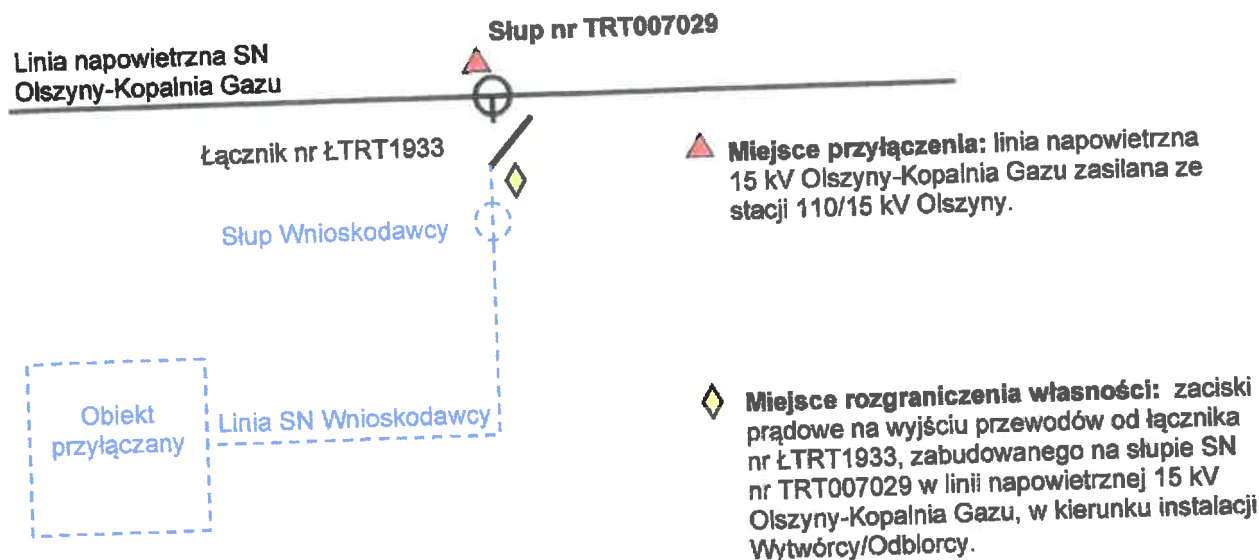


**2. Mapa z lokalizacją przyłącza**

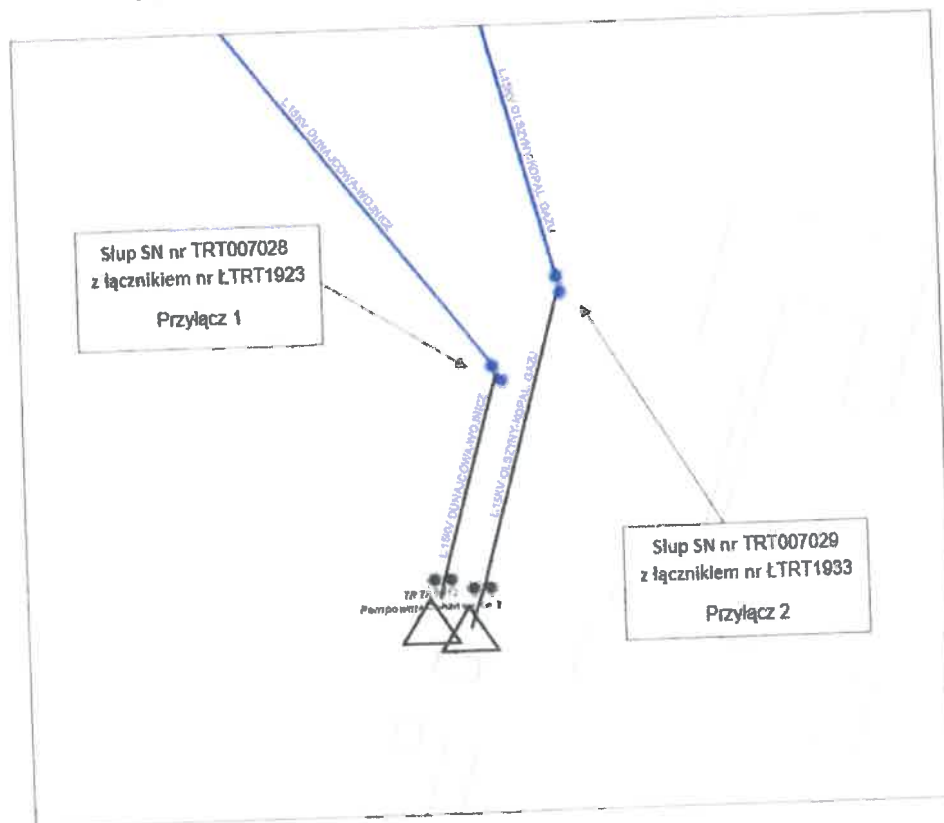




2. Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu – przyłącz 2



2. Mapa z lokalizacją przyłącza



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

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



Tarnów, 2025-07-24

Nr warunków: WP/016088/2024/O10R00

**Rejonowe Przedsiębiorstwo  
Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku  
Spółka z o.o.  
ul. Ludwika Solskiego 13  
32-800 BRZESKO**

## **WARUNKI PRZYŁĄCZENIA – AKTUALIZACJA**

### **Wnioskodawca:**

**Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku  
Spółka z o.o.**

**ul. Ludwika Solskiego 13  
32-800 BRZESKO**

### **Obiekt:**

**Elektrownia fotowoltaiczna na terenie stacji uzdatniania wody**

### **Adres przyłączanego obiektu:**

**Łukanowice  
32-830 Łukanowice  
numery działek: 386/16, 386/8**

**Dla Obiektu zostały określone warunki przyłączenia nr WP/016088/2024/O10R00 z dnia 2024-05-06, które są zaktualizowane w zakresie jak poniżej.**

### **Przyłącze nr 1:**

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **0,0 kW** (moc zainstalowana: 179,305 kW – wzrost z 49,595 kW),
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej: **426 kW**, między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii,

### **Przyłącze nr 2:**

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **0,0 kW** (moc zainstalowana: 179,305 kW – wzrost z 49,595 kW),
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej: **426 kW**, między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii,

na poniższych warunkach.

### **IA. Wymagania techniczne - przyłącze 1**

1. Miejsce przyłączenia: linia napowietrzna 15 kV Dunajcowa-Wojnicz zasilana ze stacji 110/15 kV Dunajcowa.
2. a) Miejsce odbioru energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1923, zabudowanego na słupie SN nr TRT007028 w linii napowietrznej 15 kV Dunajcowa-Wojnicz, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.  
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1923, zabudowanego na słupie SN nr TRTTRT007028 w linii napowietrznej 15 kV Dunajcowa-Wojnicz, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.  
c) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1923, zabudowanego na słupie SN nr TRT007028 w linii napowietrznej 15 kV Dunajcowa-Wojnicz, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.

d) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1923, zabudowanego na słupie SN nr TRT007028 w linii napowietrznej 15 kV Dunajcowa-Wojnicz, 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.): nie wymaga,
- b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga,
- c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy): Wnioskodawca wykona odpowiednią do potrzeb instalację celem zapewnienia prawidłowej współpracy z siecią dystrybucyjną planowanej jednostki wytwórczej zgodnie z wymaganiami obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oraz kodeksami sieciowymi w szczególności:
  - c1) każda jednostka wytwórcza musi posiadać następujące urządzenia łączeniowe, których pracę koordynuje OSD:
    - łącznik dostosowany do wyłączania jednostki wytwórczej, wyposażony w system zdalnego sterowania i odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
    - łącznik do odłączania jednostki wytwórczej i stwarzania przerwy izolacyjnej, wyposażony w system odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
  - c2) impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie jednostki wytwórczej przez to urządzenie,
  - c3) w ramach systemu odwzorowania stanu pracy elektrowni Wnioskodawca zobowiązany jest zapewnić transmisję sygnałów pomiarowych i parametrów rejestrowanych 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, mocy 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) Wnioskodawca zobowiązany jest zestawić, wyposażyć i utrzymać na swój koszt urządzenia końcowe w jednostce wytwórczej,
  - c7) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceń,
  - c8) 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,
  - c9) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w zabezpieczenia podstawowe oraz zabezpieczenia dodatkowe spełniające wymagania obowiązującej IRIES
  - c10) zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe jednostek wytwórczych powinny działać na łączniki dostosowane do wyłączania jednostek wytwórczych, powodując wyłączenie ich z ruchu,
  - c11) zabezpieczenia dodatkowe powinny chronić sieć dystrybucyjną oraz jednostki wytwórcze przed wzajemnym negatywnym oddziaływaniem oraz nie dopuszczać do pracy wyspowej jednostek wytwórczych,
  - c12) 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.
  - c13) nastawy zabezpieczeń powinny być załączone do instrukcji współpracy.
  - c14) Wnioskodawca zobowiązany jest do wykonania i utrzymania w odpowiednim stanie zabezpieczeń technicznych, gwarantujących nieprzekraczanie mocy przyłączeniowej przez instalację wytwórczą.**

3.2. Dla dostarczania energii elektrycznej (między innymi potrzeby własne źródła energii):

- a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga, bez zmian,
- 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: wg potrzeb,
  - b) miejsce zainstalowania: wg potrzeb.
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: 10,0 kA przy czasie trwania zwarcia: 0,0 s,\*
  - b) prąd zwarcia doziemnego: 180,0 A i czas jego trwania: 0,6 s.\*
- \*) informacje dodatkowe dotyczące parametrów zwarciovych na średnim napięciu w miejscu przyłączenia stacji SN/nN.
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
- a) dla energii pobranej z sieci OSD musi zawierać się w przedziale:  $\text{tg}\varphi \leq 0,4$ .
9. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:
- a) Elektrownia winna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe, zgodnie z zapisami IRIESD TAURON Dystrybucja S.A..
  - b) Elektrownia powinna być wyposażona w zabezpieczenie uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A..
  - c) Odpowiedzialność za projekt, automatykę zabezpieczeniową chroniącą elektrownię i sieć dystrybucyjną przed zakłóceniami oraz prawidłową pracę generatora ponosi Podmiot Przyłączany.
  - d) Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwiać plombowanie przez TAURON Dystrybucja S.A..
10. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:
- a) Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
  - b) Zgodnie z IRIESD TAURON Dystrybucja S.A. dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchyłań  $\pm 5\%$  napięcia znamionowego lub deklarowanego.
  - c) W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć elektrownię
11. Sieć SN pracuje w układzie z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.

## **IB. Wymagania techniczne - przyłącze 2**

1. Miejsce przyłączenia: linia napowietrzna 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu zasilana ze stacji 110/15 kV Olszyny.
2. a) Miejsce odbioru energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1933, zabudowanego na słupie SN nr TRT007029 w linii napowietrznej 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.
- b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1933, zabudowanego na słupie SN nr TRT007029 w linii napowietrznej 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.
- c) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1933, zabudowanego na słupie SN nr TRT007029 w linii napowietrznej 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.
- d) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od łącznika nr ŁTRT1933, zabudowanego na słupie SN nr TRT007029 w linii napowietrznej 15 kV Olszyny-Kopalnia Gazu, w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy.



3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:

3.3. Dla odbioru energii elektrycznej:

- a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga,
- b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga,
- c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy): Wnioskodawca wykona odpowiednią do potrzeb instalację celem zapewnienia prawidłowej współpracy z siecią dystrybucyjną planowanej jednostki wytwórczej zgodnie z wymaganiami obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oraz kodeksami sieciowymi w szczególności:
  - c1) każda jednostka wytwórcza musi posiadać następujące urządzenia łączeniowe, których pracę koordynuje OSD:
    - łącznik dostosowany do wyłączania jednostki wytwórczej, wyposażony w system zdalnego sterowania i odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
    - łącznik do odłączania jednostki wytwórczej i stwarzania przerwy izolacyjnej, wyposażony w system odwzorowania stanu pracy w systemie dyspozytorskim OSD,
  - c2) impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie jednostki wytwórczej przez to urządzenie,
  - c3) w ramach systemu odwzorowania stanu pracy elektrowni Wnioskodawca zobowiązany jest zapewnić transmisję sygnałów pomiarowych i parametrów rejestrowanych 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, mocy 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) Wnioskodawca zobowiązany jest zestawić, wyposażyć i utrzymać na swój koszt urządzenia końcowe w jednostce wytwórczej,
  - c7) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w automatykę utrzymującą parametry wytwarzania na zadanym poziomie i niezwłocznie reagującą na stany zakłóceń,
  - c8) 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,
  - c9) jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w zabezpieczenia podstawowe oraz zabezpieczenia dodatkowe spełniające wymagania obowiązującej IRIES
  - c10) zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe jednostek wytwórczych powinny działać na łączniki dostosowane do wyłączania jednostek wytwórczych, powodując wyłączenie ich z ruchu,
  - c11) zabezpieczenia dodatkowe powinny chronić sieć dystrybucyjną oraz jednostki wytwórcze przed wzajemnym negatywnym oddziaływaniem oraz nie dopuszczać do pracy wyspowej jednostek wytwórczych,
  - c12) 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.
  - c13) nastawy zabezpieczeń powinny być załączone do instrukcji współpracy.
  - c14) Wnioskodawca zobowiązany jest do wykonania i utrzymania w odpowiednim stanie zabezpieczeń technicznych, gwarantujących nieprzekraczanie mocy przyłączeniowej przez instalację wytwórczą.**

3.4. Dla dostarczania energii elektrycznej (między innymi potrzeby własne źródła energii):

- a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.): nie wymaga, bez zmian,
- 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: wg potrzeb,
- b) miejsce zainstalowania: wg potrzeb.
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: 10,0 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 zwariacyjnych na średnim napięciu w miejscu przyłączenia stacji SN/nN.
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
- a) dla energii pobranej z sieci OSD musi zawierać się w przedziale:  $\text{tg}\varphi \leq 0,4$ .
9. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:
- a) Elektrownia winna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe, zgodnie z zapisami IRIESD TAURON Dystrybucja S.A..
- b) Elektrownia powinna być wyposażona w zabezpieczenie uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A..
- c) Odpowiedzialność za projekt, automatykę zabezpieczeniową chroniącą elektrownię i sieć dystrybucyjną przed zakłóceniami oraz prawidłową pracę generatora ponosi Podmiot Przyłączany.
- d) Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwiać plombowanie przez TAURON Dystrybucja S.A..
10. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:
- a) Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
- b) Zgodnie z IRIESD TAURON Dystrybucja S.A. dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchyłań  $\pm 5\%$  napięcia znamionowego lub deklarowanego.
- c) W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć elektrownię
11. Sieć SN pracuje w układzie z izolowanym punktem neutralnym (docelowo z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor).

## **II. 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.

## **III. Niniejsze warunki przyłączenia są ważne do 2026-05-31.**

W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

## **IV. 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 Klimatu i Środowiska 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 usług dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
  13. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
  14. Wytwórcy energii elektrycznej opracowują instrukcję współpracy ruchowej posiadanych urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji opracowanej dla sieci, do której te podmioty są przyłączone – „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” jest dostępna na stronie [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)
  15. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.

16. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie [tauron-dystrybucja.pl](http://tauron-dystrybucja.pl)
17. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
18. W przypadku lokalizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu innym niż miejsce dostarczania energii elektrycznej, wielkość pobranej mocy i energii elektrycznej określona będzie na podstawie wskazań układu pomiarowo-rozliczeniowego z uwzględnieniem wielkości strat mocy i energii w urządzeniach Wytwórcy/Odbiorcy. Wielkość tych strat obliczona zostanie przez projektanta instalacji wytwórczej/odbiorczej i zamieszczona w dokumentacji technicznej.

Przygotował: Rafał Mnich

**TAURON Dystrybucja S.A.**  
Oddział w Tarnobrzegu  
Specjalista wiodący ds. warunków przyłączenia  
Wydział Przyłączeń  
.....  
**Lukasz Walkowicz**

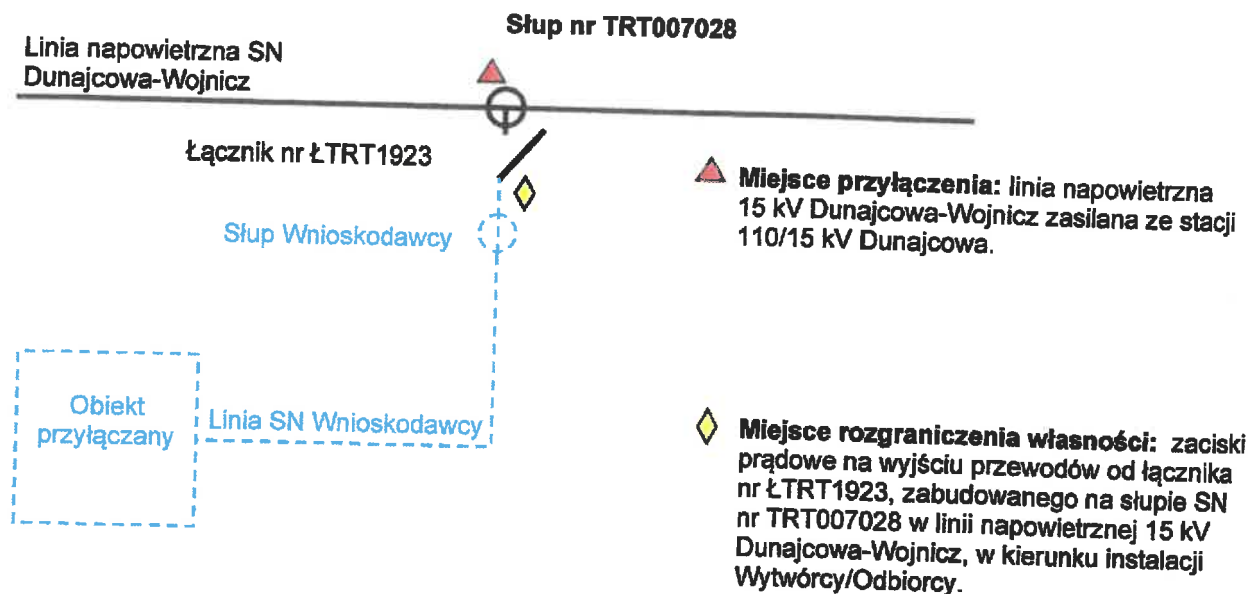
**Załączniki:**

1. Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu oraz mapa z lokalizacją przyłącza.

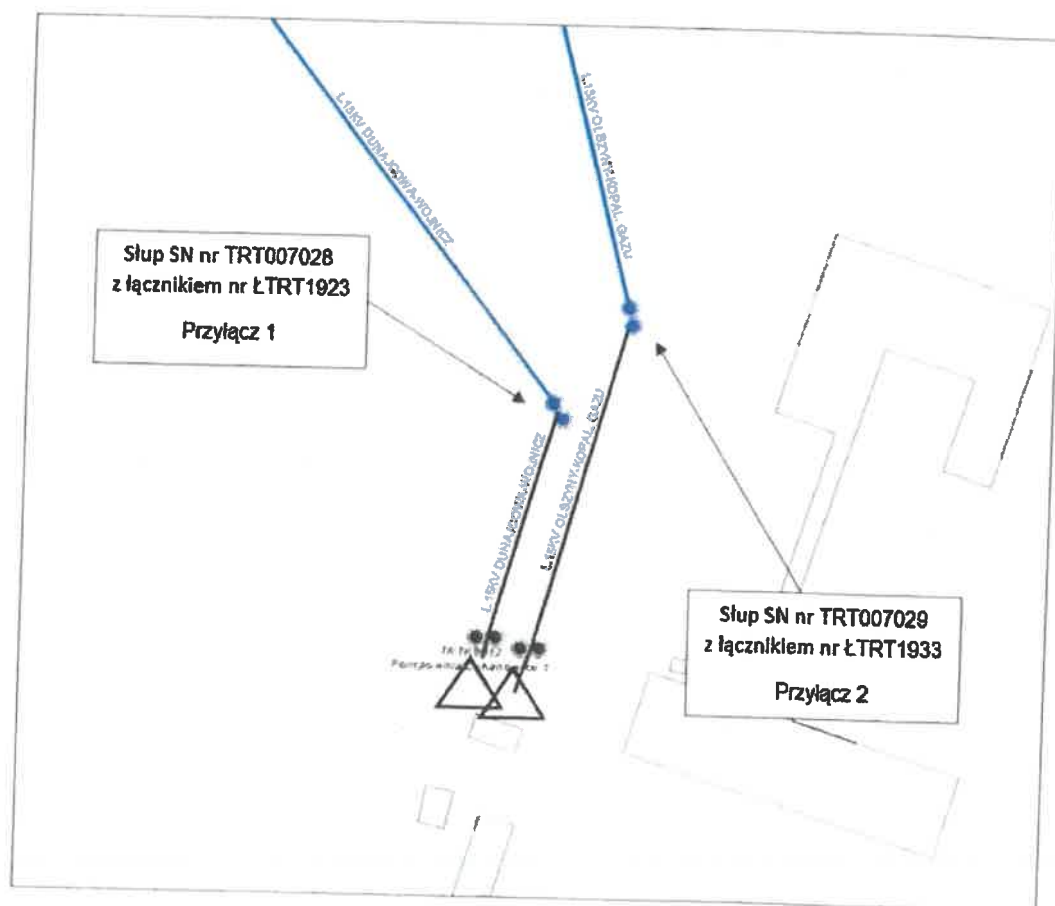




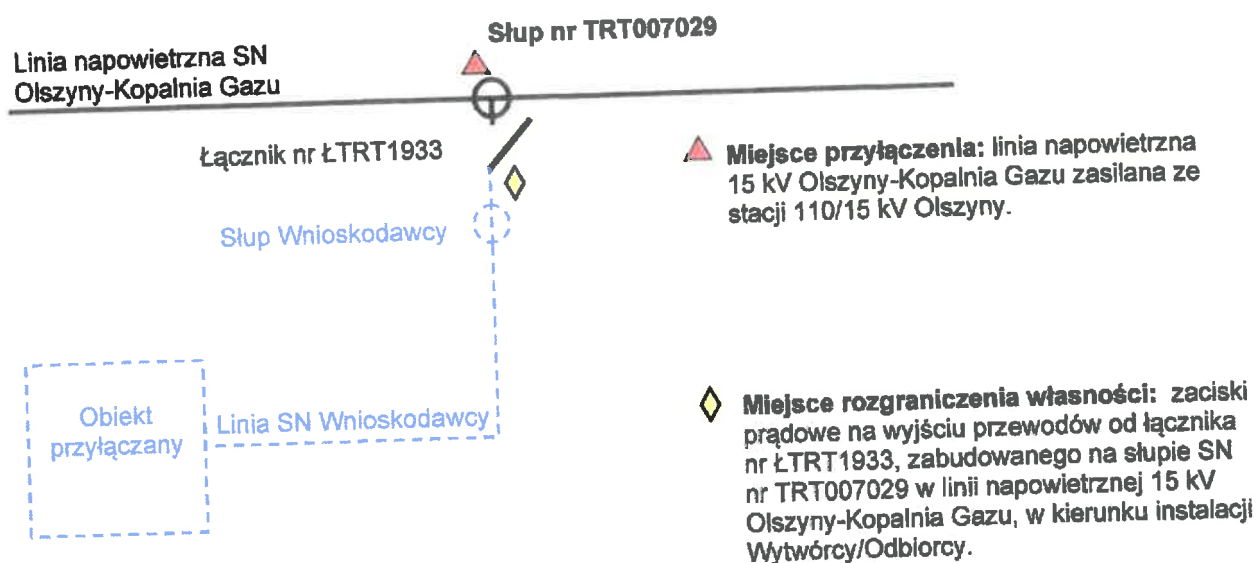
**1. Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu – przyłącz 1**



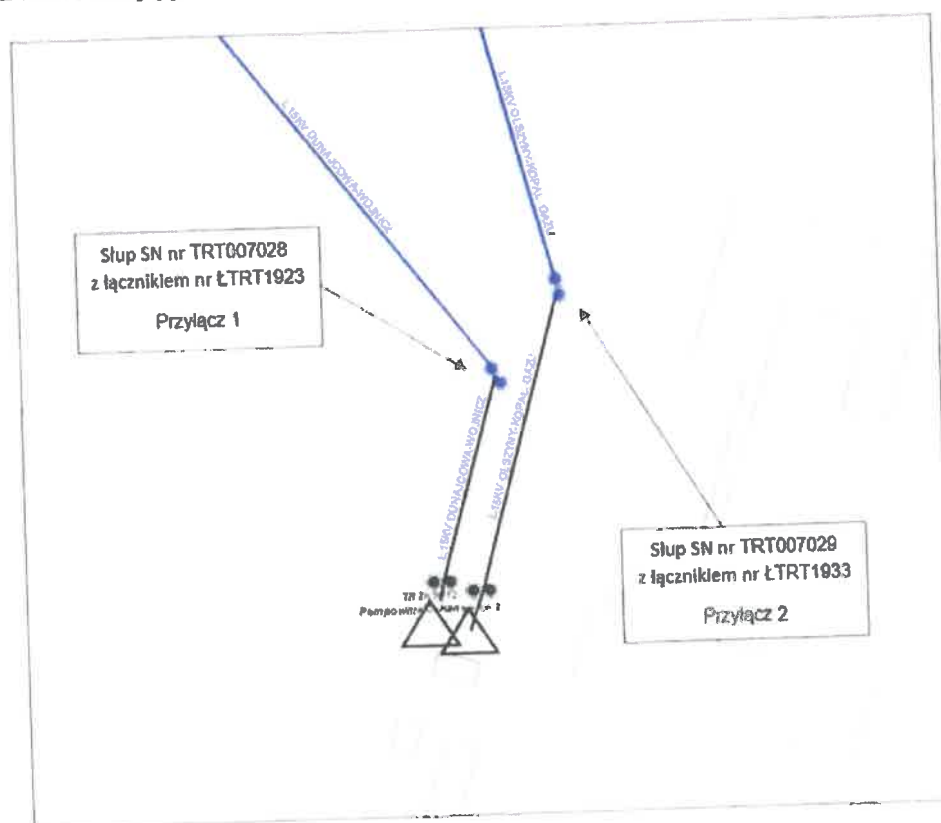
**2. Mapa z lokalizacją przyłącza**



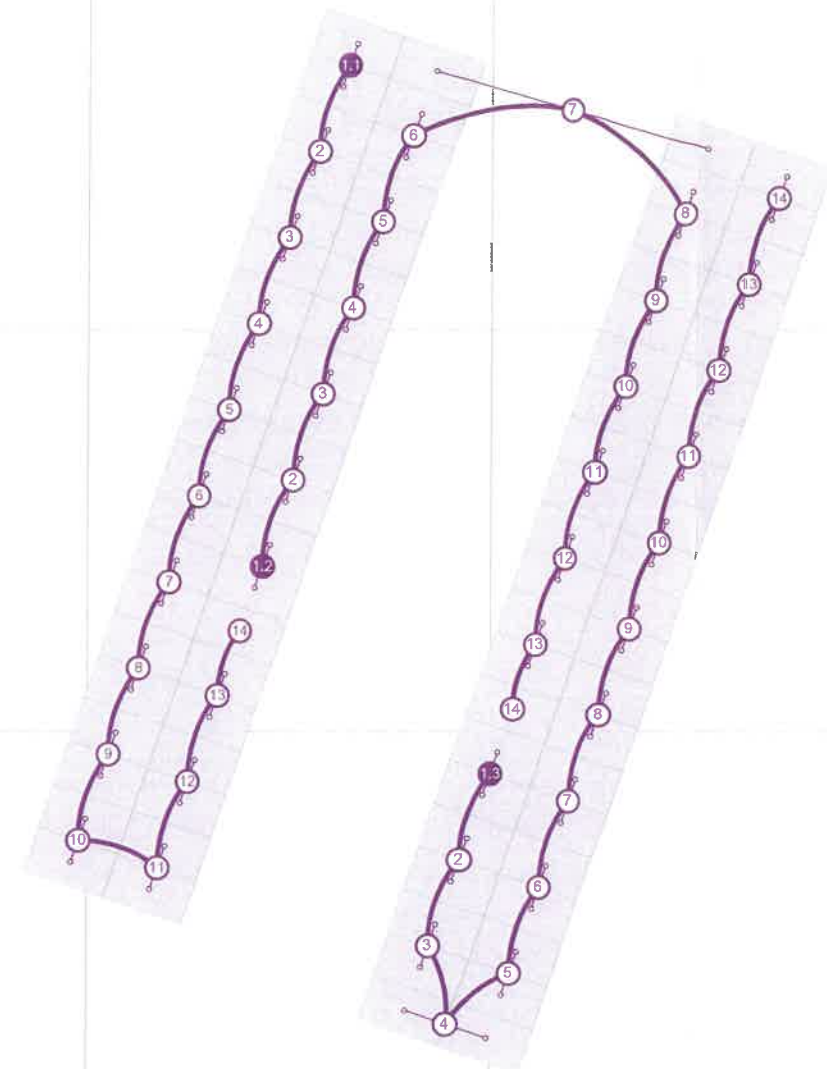
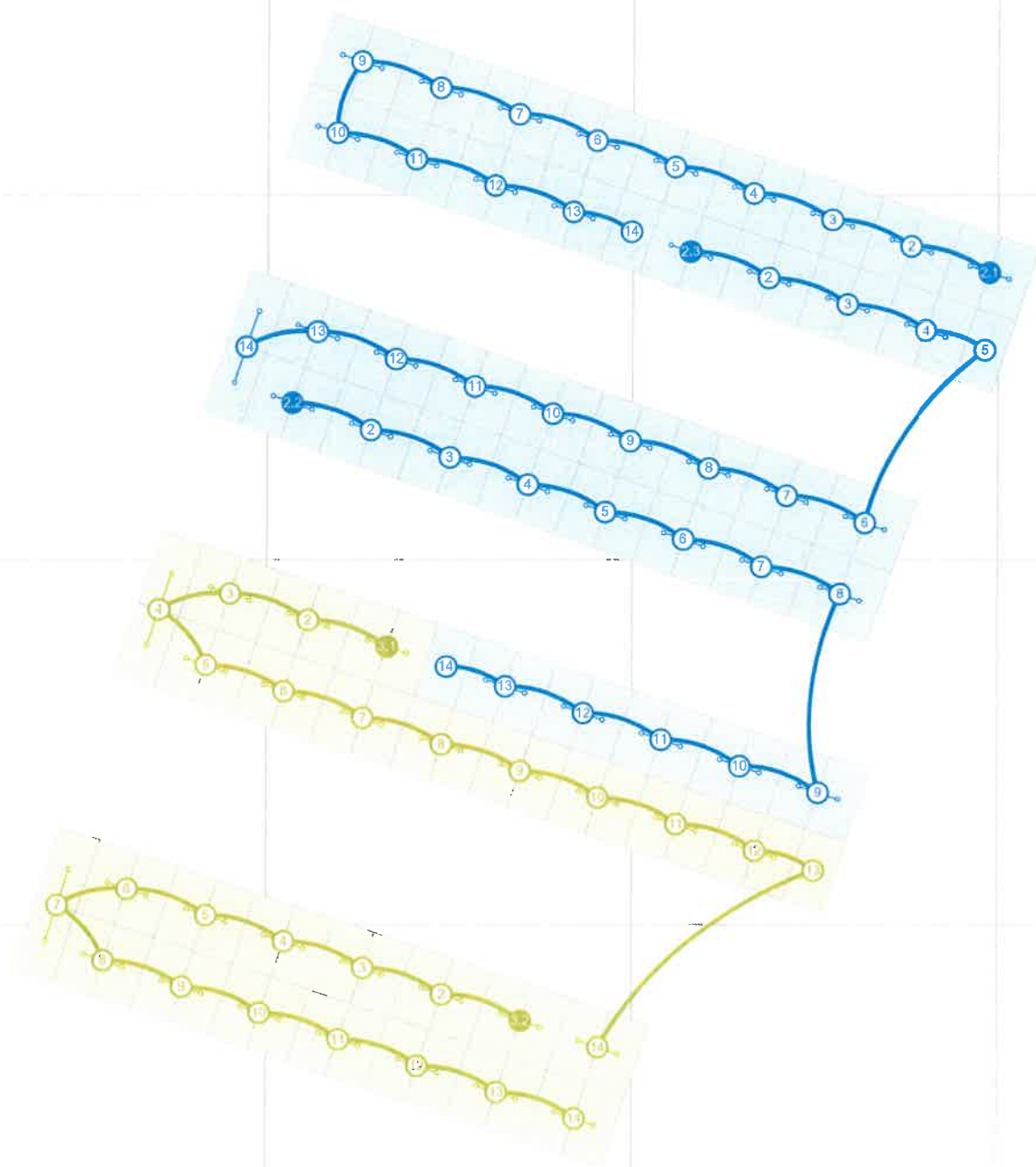
2. Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci  
Przyłączanego Podmiotu – przyłącz 2



2. Mapa z lokalizacją przyłącza



200- nr 4



solar

# RWPIK BRZESKO STRING DESIGN REPORT

Address: 157, Luskowice, 45-400  
Pobiedzko, Apr 1, 2023

1 SE50K Synergy Manager 94%

Center:

14 x S1200 27

14 x S1200 27

Left:

14 x S1200 28

2 SE50K Synergy Manager 96%

Center:

14 x S1200 27

14 x S1200 27

Left:

14 x S1200 27

3 SE50K Synergy Manager 65%

Center:

14 x S1200 27

Left:

14 x S1200 28

## **Notatka służbowa**

spisana pomiędzy przedstawicielami: TAURON Dystrybucja S.A.

a: Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.

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. Andrzej Matysik    | przedstawiciel RPWiK w Brzesku |

**Dotyczy:** uzgodnienia nastaw zabezpieczeń, listy sterowań, sygnalizacji, pomiarów

dla elektrowni fotowoltaicznej o łącznej mocy 179,34 kW przyłączona do instalacji SN 15 kV w Łukanowicach dz. nr 386/16, 386/8, 32-830 Wojnicz na podstawie warunków przyłączenia WP/016088/2024/O10R00

### **Treść ustaleń:**

1. Transmisja sterowań, sygnalizacji, pomiarów oraz regulacji mocy czynnej, biernej (współczynnika mocy  $\cos \phi$ ) pomiędzy systemem dyspozytorskim Scada a elektrownią fotowoltaiczną realizowana będzie w protokole DNP3 z użyciem modemu SPV-RM i łączności GPRS w sieci GSM. Kartę SIM do systemu łączności dostarcza TD S.A.
2. Zabezpieczenia dodatkowe elektrowni PV zostaną zrealizowane za pomocą inwerterów.
3. Regulacja mocy zostanie zrealizowana z wykorzystaniem sterownika SPV-RM poprzez łącze RS-485 /w protokole Modbus.
4. Jako rejestrator jakości energii przewidziano rejestratory Lumel ND45 (SN) i Lumel ND10 (nn)
5. Uzgodniono następujące nastawy zabezpieczeń:

## Nastawy zabezpieczeń podstawowych realizowane przez sterownik BELplus (we współpracy z SPV-RM) lub równoważny

Funkcja zabezpieczenia		Wymagane nastawienie wartości wyłączającej		Czas zadziałania
U <sub>LN</sub>	Obniżenie napięcia	0,85 U <sub>N</sub>	195,5V	1,5 s
	Wzrost napięcia stopień 1 <sup>1)</sup>	1,1 U <sub>N</sub>	253,0V	3,0 s
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 U <sub>N</sub>	264,5V	0,2 s
U <sub>LL</sub>	Obniżenie napięcia	0,85 U <sub>N</sub>	340,0V	1,5 s
	Wzrost napięcia stopień 1 <sup>1)</sup>	1,1 U <sub>N</sub>	440,0V	3,0 s
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 U <sub>N</sub>	460,0V	0,2 s
Obniżenie częstotliwości		47,5 Hz		0,3 s
Podwyższenie częstotliwości		52 Hz		0,3 s
Zabezpieczenie od pracy wyspowej	ROCOF	2,5 Hz/s		0,5 s
	aktywne	-		5 s
1) 10 - minutowa wartość średnia, zgodnie z EN 50160. Szczegółowe wymagania w zakresie pomiaru wartości średniej zawarte są w normie PN-EN 50438:2014-02.				

Funkcja zabezpieczenia	Nastawa napięcia	Czas zadziałania
Zabezpieczenie ziemnozwarciowe	10V	0,2s

## Nastawy zabezpieczeń dodatkowych realizowane przez inwertery

Funkcja zabezpieczenia		Wymagane nastawienie wartości wyłączającej		Czas zadziałania
U <sub>LN</sub>	Obniżenie napięcia	0,85 U <sub>N</sub>	195,5V	1,2 s
	Wzrost napięcia stopień 1 <sup>1)</sup>	1,1 U <sub>N</sub>	253,0V	2,0 s
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 U <sub>N</sub>	264,5V	0,1 s
U <sub>LL</sub>	Obniżenie napięcia	0,85 U <sub>N</sub>	340,0V	1,2 s
	Wzrost napięcia stopień 1 <sup>1)</sup>	1,1 U <sub>N</sub>	440,0V	2,0 s
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 U <sub>N</sub>	460,0V	0,1 s
Obniżenie częstotliwości		47,5 Hz		0,1s
Podwyższenie częstotliwości		52 Hz		0,1 s
Zabezpieczenie od pracy wyspowej	ROCOF	2,5 Hz/s		0,3s
	aktywne	-		5 s
1) 10 - minutowa wartość średnia, zgodnie z EN 50160. Szczegółowe wymagania w zakresie pomiaru wartości średniej zawarte są w normie PN-EN 50438:2014-02.				

**Zabezpieczenie inwerterów**

Typ inwertera	$I_{max}$ AC (dane z karty katalogowej)	Typ zabezpieczenia	Prąd zabezpieczenia
Inwerter o mocy 50 kW	72,5A	3P B80A	400A

**Nastawy wyłącznika sprzęgającego nN - NSX250A**Nastawy progu prądu wyzwiania  $I_o$ 

$I_{max}$ instalacji	$I_N$ Wyłącznika	Nastawa prądu $I_o$
217,5A	250A	225A

Nastawy progu prądu wyzwiania  $I_r$ 

Nastawa prądu $I_o$	$I_{max}$ instalacji	Nastawa prądu $I_r$
225A	217,5A	0,97

Nastawy progu prądu wyzwiania  $I_{sd}$ 

Wartość prądu przy nastawie $I_r = 0,97$	Nastawa prądu $I_{sd}$
218,25A	1,5

**Nastawy zabezpieczenia przeciążeniowego – wyzwalacz termiczny**

Wartość prądu wyzwiania	Czas wyzwiania [s]
Dla $1,5 \times I_r$	400
Dla $6 \times I_r$	16
Dla $7,2 \times I_r$	11

**Nastawy zabezpieczenia zwarciovego bezzwłoczne**

Wartość prądu wyzwiania	Czas wyzwiania [s]
$10 \times I_r$	0

**Nastawy wyłącznika sprzęgającego nN – NSX100B**Nastawy progu prądu wyzwiania  $I_r$ 

$I_{max}$ instalacji	$I_N$ Wyłącznika	Nastawa prądu $I_r$
72,5	100A	72,5A +/- 3A



# Załącznik nr 8

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



## Nastawy zabezpieczenia przeciążeniowego – wyzwalacz termiczny

Wartość prądu wyzwala	Czas wyzwala [s]
Dla 1,5 x Ir	240
Dla 6 x Ir	13,5
Dla 7,2 x Ir	10

## Nastawy zabezpieczenia zwarciovego bezzwłoczne

Wartość prądu wyzwala	Czas wyzwala [s]
10 Ir	0

Dodatkowo zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi energia elektryczna nie może być oddawana do sieci. W związku z tym projektuje się strażnika mocy, który realizowany będzie poprzez sterownik SPV-RM. Strażnik mocy jest modułem programowym, który monitoruje wymianę mocy czynnej między lokalną siecią odbiorcy, a siecią dystrybucyjną średniego napięcia. Nastawa strażnika mocy ma całkowicie blokować wpływ energii do sieci tj. 0,00 kW oddawania do sieci (dostawa energii do sieci).

## 6. Uzgodniono następującą listę pomiarów:

Lp	Wejście - kanał 1						Napięcie	Kierunek	Numer pola	Nazwa pomiaru	Miano	Skrót	Nr wg standardu	Uwagi
	Nr kanału (przy TASE.2 pastki)	indeks lub ref. TASE.2	skalowanie od	skalowanie do	skalowanie telem. od	skalowanie telem. do								
1.		1					15 kV		RAC-PV2	Częstotliwość	Hz	f	M0004	
2.		2					15 kV		RAC-PV2	Moc bierna Q	MVar	Q	M0015	
3.		3					15 kV		RAC-PV2	Moc czynna P	MW	P	M0017	
4.		4					15 kV		RAC-PV2	Napięcie fazy L1	kV	U1	M0019	
5.		5					15 kV		RAC-PV2	Napięcie fazy L2	kV	U2	M0019	
6.		6					15 kV		RAC-PV2	Napięcie fazy L3	kV	U3	M0019	
7.		7					15 kV		RAC-PV2	Napięcie międzyfazowe U12	kV	U12	M0020	
8.		8					15 kV		RAC-PV2	Napięcie międzyfazowe U23	kV	U03	M0020	
9.		9					15 kV		RAC-PV2	Napięcie międzyfazowe U31	kV	U01	M0020	
10.		10					15 kV		RAC-PV2	Napięcie otwartego trójkąta 3Uo	V	3Uo	M0021	
11.		11					15 kV		RAC-PV2	Prąd fazy L1	A	I1	M0034	
12.		12					15 kV		RAC-PV2	Prąd fazy L2	A	I2	M0034	
13.		13					15 kV		RAC-PV2	Prąd fazy L3	A	I3	M0034	
14.		14								Współczynnik mocy	liczba	cosφ	M0053	
15.		15								Zadana wartość mocy biernej	MVar	QZ	M0054	sterowanie zadawaną wartością: indeks 1
16.		16								Zadana wartość mocy czynnej	MW	PZ	M0055	sterowanie zadawaną wartością: indeks 2
17.		17					0,4 kV		RAC-PV1	Napięcie fazy L1	kV	U1	M0019	
18.		18					0,4 kV		RAC-PV1	Napięcie fazy L2	kV	U2	M0019	
19.		19					0,4 kV		RAC-PV1	Napięcie fazy L3	kV	U3	M0019	
20.		20					0,4 kV		RAC-PV1	Prąd fazy L1	A	I1	M0034	
21.		21					0,4 kV		RAC-PV1	Prąd fazy L2	A	I2	M0034	
22.		22					0,4 kV		RAC-PV1	Prąd fazy L3	A	I3	M0034	
23.		23								Zadana wartość współczynnika mocy	liczba	cosφZ	M0057	sterowanie zadawaną wartością: indeks 3



**Załącznik nr 8**

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

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

A	B	C	D	E
Lp	Nr konc przy TASE.2 puste, bez telemechaniki wpisać: brak	Kanał 1		
		Wejście		Wyjście (sterowanie)
		Indeks zał. (1) lub ref. TASE.2 / indeks wyt. (0) lub błąd	Negacja (0 lub 1)	Indeks zał.(1) lub ref. TASE.2/indeks wyt.(0)
1.		1		
2.		2		
3.		3		
4.		4		
5.		5		
6.		6		
7.		7		
8.		8		
9.		9		
10.		10		0/1
11.		11		2/3
12.				
13.		13		5/6
14.		14		7/8
15.		15		
16.				
17.		16/17		9/10
18.		18		

K Urządzenie (opcjonalnie)	L Napięcie	M Kierunek	N Nr pola	O Nazwa sygnału	P Nazwa stanu zał (1)	Q Nazwa stanu wyt (0)	R Nazwa sterowania zał (1)	S Nazwa sterowania wyt (0)	T Nr wg standardu
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Uszkodzenie w obwodzie pomiarowym 3U0		skasowany			S0298
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenie częstotliwościowe - kryterium d/fk - zadziałanie		skasowany			S0334
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe - zadziałanie		skasowany			S0365
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenie nadnapięciowe - zadziałanie		skasowany			S0366
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenie nadnapięciowe stopień 1 - zadziałanie		skasowany			S0367
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenie nadnapięciowe stopień 2 - zadziałanie		skasowany			S0357
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenie podczęstotliwościowe - zadziałanie		skasowany			S0434
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenie podnapięciowe - zadziałanie		skasowany			S0434.2
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie		skasowany			S0457
DataLogger	15 kV		RAC-PV1	Regulacja mocą czynną	złączona	wyłączona	złącz	wyłącz	S1063.3
DataLogger			RAC-PV1	Tryb regulacji mocy biernej przez zadanie mocy biernej	złączony	wyłączony	złącz	wyłącz	S1082
DataLogger			RAC-PV3	Tryb regulacji mocy biernej przez zadanie współczynnika mocy	złączony	wyłączony	złącz	wyłącz	S1084
SPV-RM			RAC-PV1	Wyłącznik - sterowanie	lokalsie	zdalne			S1088
BELplus	15 kV		RAC-PV2	Zabezpieczenia ziemnozwarciowe	zablokowane	odblokowane	zablokuj	odblokuj	S1093.1
Wyłącznik sprzęgający nN	0,4kV		RAC-PV1	Wyłącznik	złączony	wyłączony	złącz	wyłącz	S1239
SPV_RM			RAC-PV1	Sterowanie	lokalsie	zdalne			S1055

**Załącznik nr 8**

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

**Podpisy:**

**Łazarczyk**  
**X Wojciech**  
Elektronicznie podpisany  
przez Łazarczyk Wojciech  
Data: 2025.06.17 14:56:59  
+02'00'

Wojciech Łazarczyk

**X Pajor Michał**  
Elektronicznie podpisany  
przez Pajor Michał  
Data: 2025.06.17 14:44:50  
+02'00'

Michał Pajor

**Gawryał**  
**X Aleksander**  
Elektronicznie  
podpisany przez  
Gawryał Aleksander  
Data: 2025.06.17  
08:25:25 +02'00'

Aleksander Gawryał

**X**  
**mgr inż. Andrzej Matysik**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w sferze instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid.: PDK/0141/PWOE/24

.....

Arkusz układu pomiarowo-rozliczeniowego SP-1

1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy dla Warunków Technicznych Przyłączenia:

Numer rejestracyjny Warunków	WP/016088/2024/O10R00
Data wydania	06.05.2024r.
Jednostka wydająca Warunki	Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie
Grupa przyłączeniowa	Grupa III
Napięcie zasilania	15kV
Obiekt	SUW ŁUKANOWICE - Przyłącz nr 1
Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.
Moc przyłączeniowa	426 kW
Maksymalny pobór mocy	426 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 38	INTRA	20/5/5/5	3	0,2s	5/5/5VA	
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:√3/0,1:√3/0,1:3	3	0,2/0,2/3P	0-10/0-5/5VA	
2							

Listwa kontrolno zaciskowa		
Typ	Producent	Uwagi
SKa 2M	CKZ Świnioujście	

Zegar sterujący - opcja			
Typ	Producent	Napięcie	Prąd styków

Zabezpieczenie obwodów napięciowych			
Typ	Miejsce instalacji	Wartość zabezpieczenia	Uwagi
S-301C	strona wtórna przekładnika	6A	

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	2,5 mm <sup>2</sup>	jednolite
2*	DY	2,5 mm <sup>2</sup>	jednolite

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

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

<b>Liczniki</b>								
Lp	Energia	Kierunek	Typ	Producent	Klasa	Napięcie	Prąd	Uwagi
1	kWh/kVArh	Pobór/Oddanie	ZMD405CT44. 0459 S4 B40	Ladnis+Gyr	0.5/1	3x58; 240/415V	10A	
2								
3								
4								

Moc obwodów wtórnych [VA]	Prądowych	Napięciowych	Uwagi
(Łączna moc aparatury zainstalowanej po stronie wtórnej przekładników łącznie z mocą pobieraną przez przewody)	3,46 VA	1,3 VA	

pokrywy zacisków liczników kWh/kVArh	osłona pomiaru napięcia	Inne: zegar synchronizacji czasu
listwa kontrolno-pomiarowa	pokrywa przekładników prądowych/napięciowych	US-162
zabezpieczenie torów napięciowych	pokrywa zegra sterującego	
odłącznik pomiaru napięcia	szafka tablicy licznikowej	
przełącznik kontroli napięcia	tablica licznikowa	
sygnalizacja zaniku napięcia		

mgr inż. Andrzej Matysik  
prawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
ograniczeń: 1. specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji urządzeń  
elektrycznych elektroenergetycznych  
Nr ewid.: PDK/0141/PWOE/24

--

1. Warunki techniczne nr: WP/016088/2024/O10R00
2. Schemat zasilania obiektu
3. Schemat układu pomiarowego

Przed dokonaniem modernizacji dostarczyć do Wydziału Pomiarów kopię świadectw wzorcowania przekładników prądowych i napięciowych. Zastosować przekładniki z trwale wygrawerowaną przekładnią.

dnia 

2	6
---	---

0	6
---	---

2	0	2	5
---	---	---	---

TAURON Dystrybucja S.A.  
Cedowa 1a, 01-644 Warszawa  
Kontakt: 22 634 40 00, 22 634 40 01  
jerzy.niedojadlo@taurond.com.pl

## Arkusz układu pomiarowo-rozliczeniowego SP-1

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

Numer rejestracyjny Warunków	WP/016088/2024/O10R00
Data wydania	06.05.2024r.
Jednostka wydająca Warunki	Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie
Grupa przyłączeniowa	Grupa III
Napięcie zasilania	15kV
Obiekt	SUW ŁUKANOWICE - Przyłącz nr 2
Inwestor	Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzesku Sp. z o.o.
Moc przyłączeniowa	426 kW
Maksymalny pobór mocy	426 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 38	INTRA	20/5/5/5	3	0,2s	5/5/5VA	
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:√3/0,1:√3/0,1:3	3	0,2/0,2/3P	0-10/0-5/5VA	
2							

## Listwa kontrolno zaciskowa

Typ	Producent	Uwagi
SKa 2M	CKZ Świnioujście	

## Zegar sterujący - opcja

Typ	Producent	Napięcie	Prąd styków

## Zabezpieczenie obwodów napięciowych

Typ	Miejsce instalacji	Wartość zabezpieczenia	Uwagi
S-301C	strona wtórna przekładnika	6A	

## 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	2,5 mm <sup>2</sup>	jednolite
2*	DY	2,5 mm <sup>2</sup>	jednolite

## Obwody wtórne napięciowe

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

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

Liczniki								
Lp	Energia	Kierunek	Typ	Producent	Klasa	Napięcie	Prąd	Uwagi
1	kWh/kVArh	Pobór/Oddanie	ZMD405CT44. 0459 S4 B40	Ladnis+Gyr	0.5/1	3x58; 240/415V	10A	
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)	3,46 VA	1,3 VA	

Elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego przystosowane do plombowania:		
pokrywy zacisków liczników kWh/kVArh	osłona pomiaru napięcia	Inne: zegar synchronizacji czasu
listwa kontrolno-pomiarowa	pokrywa-przekładników prądowych/napięciowych	US-162
zabezpieczenie torów napięciowych	pokrywa-zegara sterującego	
odłącznik pomiaru napięcia	szafka tablicy licznikowej	
przełącznik kontroli napięcia	tablica licznikowa	
sygnalizacja zaniku napięcia		

Arkusze wypełnił:

mgr inż. Andrzej Matysik

Upoważnienie budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid.: PDK/0141/PWOF/24

Uwagi:

### 3. Załączniki:

- Warunki techniczne nr: WP/016088/2024/O10R00
- Schemat zasilania obiektu
- Schemat układu pomiarowego

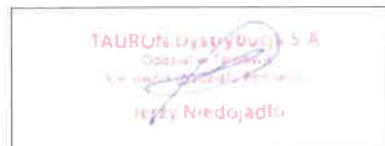
### 4. Uwagi Dostawcy Energii Elektrycznej:

Przed dokonaniem modernizacji dostarczyć do Wydziału Pomiarów kopię świadectw wzorcowania przekładników prądowych i napięciowych. Zastosować przekładniki z trwale wygrawerowaną przekładnią.

Arkusze uzgodniono/nieuzgodniono

dnia 26 06 2025

Podpis



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Lp	Nr konc (przy TASE2 puste)	indeks lub ref. TASE2	Wejście - kanał 1		Wejście - kanał 2 (opcjonalnie)		Nr konc (przy TASE2 puste)	indeks lub ref. TASE2	składowanie od	składowanie do	(opcjonalnie)		Stacja	Napięcie	Kierunek	Numer pola	Nazwa pomiaru	Miano	skrót	Nr wg standardu	Uwagi
			składowanie od	składowanie do	składowanie do	składowanie do					składowanie telem. od	składowanie telem. do									
1.		1												15 kV		RAC-PV2	Częstotliwość	Hz	I	M0004	
2.		2												15 kV		RAC-PV2	Moc bierna Q	MVA	Q	M0015	
3.		3												15 kV		RAC-PV2	Moc czynna P	MW	P	M0017	
4.		4												15 kV		RAC-PV2	Napięcie fazy L1	kV	U1	M0019	
5.		5												15 kV		RAC-PV2	Napięcie fazy L2	kV	U2	M0019	
6.		6												15 kV		RAC-PV2	Napięcie fazy L3	kV	U3	M0019	
7.		7												15 kV		RAC-PV2	Napięcie międzyfazowe U12	kV	U12	M0020	
8.		8												15 kV		RAC-PV2	Napięcie międzyfazowe U23	kV	U23	M0020	
9.		9												15 kV		RAC-PV2	Napięcie międzyfazowe U31	kV	U31	M0020	
10.		10												15 kV		RAC-PV2	Napięcie otwartego trójfaza 3Uo	V	3Uo	M0021	
11.		11												15 kV		RAC-PV2	Prąd fazy L1	A	I1	M0034	
12.		12												15 kV		RAC-PV2	Prąd fazy L2	A	I2	M0034	
13.		13												15 kV		RAC-PV2	Prąd fazy L3	A	I3	M0034	
14.		14															Współczynnik mocy	cosφ		M0055	
15.		15															Zadana wartość mocy biernej	MVA	CZ	M0054	sterownie zadawanej wartości: indeks 1
16.		16															Zadana wartość mocy czynnej	MW	PZ	M0055	sterownie zadawanej wartości: indeks 2
17.		17												0.4 kV		RAC-PV1	Napięcie fazy L1	kV	U1	M0019	
18.		18												0.4 kV		RAC-PV1	Napięcie fazy L2	kV	U2	M0019	
19.		19												0.4 kV		RAC-PV1	Napięcie fazy L3	kV	U3	M0019	
20.		20												0.4 kV		RAC-PV1	Prąd fazy L1	A	I1	M0034	
21.		21												0.4 kV		RAC-PV1	Prąd fazy L2	A	I2	M0034	
22.		22												0.4 kV		RAC-PV1	Prąd fazy L3	A	I3	M0034	
23.		23															Zadana wartość współczynnika mocy	cosφ		M0057	sterownie zadawanej wartości: indeks 3

20. nr 7





A	B	C	D		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
			Kanal 1	Kanal 2																	
Lp	Nr kom. przy TASE.2 poste, bez telemechaniki wpisać brak	Wzrost	Indeks zad.(1) lub ref. TASE.2 / Indeks wyl. (3) lub błąd	Wzrost (sterowanie)	Indeks zad.(1) lub ref. TASE.2/Indeks wyl.(4)	Strój	Urażenie (opcjonalnie)	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Nazwa sygnału	Nazwa stanu zad (1)	Nazwa stanu wyl (2)	Nazwa sterowania zad (1)	Nazwa sterowania wyl (2)	Nr wg standardu	Uwagi				
1.		1		BEplus	15 kV						Ustawienie w obwodzie pomiarowym 3.U0		skasowy			50298					
2.		2		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie przeciwkroczące - trybami dół - zadziałanie		skasowy			50384					
3.		3		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie nadciężeniowe - zadziałanie		skasowy			50385					
4.		4		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie nadciężeniowe - zadziałanie		skasowy			50386					
5.		5		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie nadciężeniowe stopień 1 - zadziałanie		skasowy			50387					
6.		6		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie nadciężeniowe stopień 2 - zadziałanie		skasowy			50387					
7.		7		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie podciężeniowe - zadziałanie		skasowy			50434					
8.		8		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie podciężeniowe - zadziałanie		skasowy			50434.2					
9.		9		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie zeromomentowe - zadziałanie		skasowy			50487					
10.		10		0/1							Regulacja mocy czynna	złączony	wyłącza	złącz	wyłącz	51083.3					
11.		11		2/3							Tryb regulacji mocy biernej przez zadanie mocy biernej	złączony	wyłącza	złącz	wyłącz	51082					
12.		12																			
13.		13		5/6							Tryb regulacji mocy biernej przez zadanie współczynnika mocy	złączony	wyłącza	złącz	wyłącz	51084					
14.		14		7/8							Wyłączenie - sterowanie	złączony	wyłącza	złącz	wyłącz	51088					
15.		15		BEplus	15 kV						Zabezpieczenie zeromomentowe	złączony	wyłącza	złącz	wyłącz	51093.1					
16.		16																			
17.		16/17		9/10							Wyłączenie sterowanie (n)	złączony	wyłącza	złącz	wyłącz	51239					
18.		18		SPV R10							Sterowanie	złączony	wyłącza	złącz	wyłącz	51085					

