

PROJEKT TECHNICZNY

LOKALIZACJA:	Nowy Targ, ul. Polna 51, 34-400 Nowy Targ, gmina Nowy Targ, pow. nowotarski, woj. małopolskie
DZIAŁKI:	Dz. Nr 15685/4 Nowy Targ, gm. Nowy targ, Obręb ewidencyjny 0001 Nowy Targ
INWESTOR:	Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Nowym Targu
ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:	1. Projekt Techniczny
NAZWA INWESTYCJI:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy DC 143,88 kWp na terenie oczyszczalni ścieków, ul. Polna 51, 34-400 Nowy Targ, zlokalizowanej na działce nr 15685/4"
KATEGORIA OBIEKTU:	Kategoria VIII – inne budowle

DATA OPRACOWANIA: 12-2022r.

Branża	zakres	Imię Nazwisko	Podpis
Elektryczna	Projektant Główny	mgr inż. Łukasz Bogacz 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
Elektryczna	Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Jakowiecki Nr upr. LUB/0354/PWBE/18	mgr inż. KRZYSZTOF JAKOWIECKI Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid.: LUB/0354/PWBE/18

Spis treści

Spis treści

1.	Dokumenty dołączone do projektu technicznego.....	5
1.1	Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.....	5
1.2.	Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta i projektanta sprawdzającego	7
1.3.	Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta i projektanta sprawdzającego do właściwej izby samorządu zawodowego.....	11
2.	Projekt techniczny – część opisowa (str. 15 – 31).....	15
2.1	Podstawa opracowania.....	15
2.2	Przedmiot opracowania.....	16
2.3.	Zakres opracowania	16
2.4.	Opis rozwiązań projektowych.....	16
2.5.	Dobór kabli AC.....	17
2.6.	Dobór oraz opis prowadzenia tras kablowych i sposobu przejść przez przegrody	18
2.7.	Linie kablowe nN AC.....	19
2.8.	Rozdzielnice DC PV , dobór zabezpieczeń przepięciowych i przeciwporażeniowych strony DC	20
2.9.	Dobór zabezpieczeń przepięciowych i przeciwporażeniowych strony AC	21
2.10.	Wykrywanie i przerywanie łuku elektrycznego.....	22
2.11.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	22
2.12.	Instalacja uziemiająca	22
2.15.	Telemechanika, komunikacja i połączenie inwerterów	23
2.17.	Instalacja odgromowa	26
2.18.	Obliczenia techniczne instalacji fotowoltaicznej	27
2.18.1.	Dobór ilości modułów w stringu.....	27
2.18.2.	Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach AC	28
2.18.3.	Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach DC – inwerter nr 3.....	29
2.18.4.	Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach DC – inwerter nr 4.....	30
3.	Elementy wchodzące w skład instalacji PV	31
4.	Projekt Techniczny – część rysunkowa (str. 33 — 44).....	32
5.	Załączniki	45

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Branża elektryczna

Inwestor: Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Targu Sp. z o.o.

ul. Długa 21, 34-400 Nowy Targ

Adres Instalacji: Nowy Targ, ul. Polna 51, 34-400 Nowy Targ

Zgodnie z art. 34 ust. 3d. pkt 3 – Prawa Budowlanego (Dz. U. z 2021r., poz. 2351, tekst jedn. z późniejszymi zmianami), Oświadczam jako projektant, że Projekt Techniczny pt. „**Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy DC 143,88kWp na terenie oczyszczalni ścieków, ul. Polna 51, 34-400 Nowy Targ , zlokalizowanej na działce nr 15685/4**”, sporządzono zgodnie z ustaleniami z inwestorem, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej, w stanie kompletnym ze względu na cel, któremu ma służyć.

27-12-2022

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/PWOE/17
Nr ewidencyjny: PDK/0296/OWOE/16 ..

(pieczęć, podpis projektanta, data)

27-12-2022

mgr inż. Krzysztof Jakowiecki
Uprawnienia budowlane do projektowania
kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewidencyjny: PDK/0354/PWBE/18

(pieczęć, podpis sprawdzającego, data)



**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

UZASADNIENIE

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.

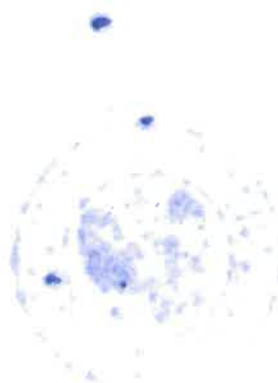


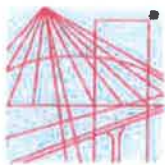
Skład Orzekający PDK OIIB

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.





LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 4 grudnia 2018 r.

LOIB.OKK.7131/018-7132/018/2018

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j.: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.) i art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j.: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Krzysztof JAKOWIECKI

magister inżynier

urodzony 11 lutego 1990 r. w Parczewie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0354/PWBE/18

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a (t. j.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Grzegorz Dębowski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

inż. Edward Woźniak

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof JAKOWIECKI
Makoszka 8
21-211 Dębowa Kłoda
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa



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

Pan Krzysztof JAKOWIECKI

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 ÷ 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego;**
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;**
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego;**
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych**

bez ograniczeń.

II. Na mocy § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,**
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.**

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Grzegorz Dąbowski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

inż. Edward Woźniak



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-CJ6-DK8-ESI *

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 2022-04-01 do 2023-03-31.

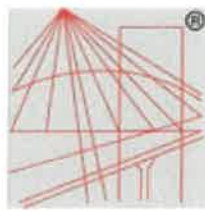
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-30 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

*** Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl 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:

LUB-HYA-44Q-DQ2 *

Pan Krzysztof Jakowiecki o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0020/19
adres zamieszkania m. Makoszka 8, 21-211 Dębowa Kłoda
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-01 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



2. Projekt techniczny – część opisowa (str. 15 – 31)

Nazwa zadania: „BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DC 143,88kWp NA TERENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW, UL. POLNA 51, 34-400 NOWY TARG, ZLOKALIZOWANEJ NA DZIAŁCE NR 15685/4”

Adres inwestycji: NOWY TARG, UL. POLNA 51, 34-400 NOWY TARG, GMINA NOWY TARG, POW. NOWOTARSKI, WOJ. MAŁOPOLSKIE

Nr działek: DZ. NR 15685/4 NOWY TARG, GM. NOWY TARG, OBRĘB EWIDENCYJNY 0001 NOWY TARG

Stadium: PROJEKT TECHNICZNY

Inwestor zadania: MIEJSKI ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O. W NOWYM TARGU

Opracował: MGR INŻ. ŁUKASZ BOGACZ
UPR. PDK/0359/POOE/17
UL. KRÓLEWSKA 33
35 – 616 RZESZÓW

mgr inż. ŁUKASZ BOGACZ
Uprawnienia budowlane do projektowania oraz
kierowania robotami budowlanymi
ograniczeń w zakresie sieci instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewidencyjny PDK/0359/PCOE/17
Nr ewidencyjny PDK/0296/OWOE/16

(Pieczęć i podpis projektanta)

2.1 Podstawa opracowania

Projekt techniczny pt. „Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy DC 143,88 kWp na terenie oczyszczalni ścieków, ul. Polna 51, 34-400 Nowy Targ, zlokalizowanej na działce nr 15685/4” został opracowany na podstawie:

- Wykonanych uzgodnień z Inwestorem,
- Projektu zagospodarowania terenu oraz projektu architektoniczno – budowlanego
- Wydanych warunków przyłączeniowych nr **WP/130475/2022/O09R00** – 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 budowie i montażu instalacji – urządzenia fotowoltaicznego o mocy 143,88 kWp służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na własne potrzeby Zakładu Oczyszczalni Ścieków. Inwestycja projektowana jest na gruncie na terenie Miejskiego Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Targu Sp. z o.o., ul. Polna 51 i zlokalizowana w całości na działce nr 15685/4 Nowy Targ, obręb ewidencyjny 0001 Nowy Targ.

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
- Opis sposobu montażu płyt MON

2.4. Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie składać się z 264 szt. monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy 143,88kWp. Moduły zostaną zamontowane na gruncie na dedykowanej konstrukcji wsporczej. Instalacja zostanie posadowiona w północnej części terenu oczyszczalni. Rozmieszczenie modułów przedstawiono na rysunku nr 1. Moduły PV podłączone zostaną do trójfazowych falowników (2 szt.) o znamionowej mocy wyjściowej 100kW oraz 40kW. Miejsce wpięcia projektowanej instalacji PV stanowi rozdzielnia główna nN (RGnN w pomieszczeniu stacji transformatorowej). Z rozdzielni tej zostanie poprowadzony kabel YAKXS 4x240mm² zasilający projektowane złącze kablowe ZK-PV. Kabel ten należy poprowadzić gruntem pod drogą w rurze osłonowej typu RHDPE (grubościennej - o wzmocnionej odporności na ściskanie) o średnicy

zewnętrznej 160mm. Kabel zasilający poszczególny inwerter dobrano jako YAKXS 4x120mm² oraz 4x70mm².

Wyprodukowana energia elektryczna zużywana będzie na potrzeby własne Inwestora.

2.5. Dobór kabli AC

Dobór przekroju kabla zasilającego pojedynczy inwerter:

Prąd znamionowy zastosowanego falownika 100kW:

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

Gdzie:

P – moc znamionowa falownika[W]

$\cos\varphi$ – współczynnik mocy [m]

U – napięcie fazowe [V]

P= 100000 W

$\cos\varphi = 1$

U= 230V

$$I_N = \frac{100000}{3 * 230 * 1} = 144,9 \text{ A}$$

Kabel zasilający spełniający parametr długotrwałej obciążalności prądowej projektuje się jako YAKXS 4x120mm².

Prąd znamionowy zastosowanego falownika 40 kW:

P= 40000 W

$\cos\varphi = 1$

U= 230V

$$I_N = \frac{40000}{3 * 230 * 1} = 57,97 \text{ A}$$

Kabel zasilający spełniający parametr długotrwałej obciążalności prądowej projektuje się jako YAKXS 4x70mm².

Dobór przekroju kabla zasilającego 2 inwertery:

Prąd znamionowy dla zasilania 2 falowników

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

Gdzie:

P – moc znamionowa falownika[W]

$\cos\varphi$ – współczynnik mocy [m]

U – napięcie fazowe [V]

P= 140000 W

$\cos\varphi = 1$

U= 230V

$$I_N = \frac{140000}{3 * 230 * 1} = 202,89A$$

Kabel zasilający spełniający parametr długotrwałej obciążalności prądowej projektuje się jako YAKXS 4x240mm².

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 mieszkanka 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 2x6mm², 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.

Falownik Nr 3

Projektowane miejsce montażu modułów PV stanowi teren oczyszczalni ścieków (część północna oczyszczalni). Miejsce montażu falownika stanowi konstrukcja wsporcza pod modułami PV.

Przewody DC modułów PV należy poprowadzić po konstrukcji wsporczej, przy przejściu między stołami w gruncie z zastosowaniem rury osłonowej, następnie do projektowanej rozdzielnicy DC PV3, w której będą zamontowane ochronniki przepięć oraz rozłączniki bezpiecznikowe strony DC, a następnie do poszczególnych wejść falownika. Zasilanie inwertera prowadzi gruntem w rurze osłonowej typu DVR o średnicy zewnętrznej 110mm do projektowanego złącza kablowego ZK-PV. Trasa prowadzenia kabli zasilających inwertery została przedstawiona na planie zagospodarowania terenu – rys. nr 1.

Falownik Nr 4

Projektowane miejsce montażu modułów PV stanowi teren oczyszczalni ścieków (część północna oczyszczalni). Miejsce montażu falownika stanowi konstrukcja wsporcza pod modułami PV. Przewody DC modułów PV należy poprowadzić po konstrukcji wsporczej, przy przejściu między stołami w gruncie z zastosowaniem rury osłonowej, następnie do projektowanej rozdzielnicy DC PV4, w której będą zamontowane ochronniki przepięć oraz rozłączniki bezpiecznikowe strony DC, a następnie do poszczególnych wejść falownika. Kabel zasilający inwerter należy prowadzić gruntem w rurze osłonowej typu DVR o średnicy zewnętrznej 110mm do projektowanego złącza kablowego ZK-PV. Trasa prowadzenia kabli zasilających inwertery została przedstawiona na planie zagospodarowania terenu – rys. nr 1.

Miejsce wpięcia projektowanej instalacji PV stanowi rozdzielnia główna nN (RGnN w pomieszczeniu stacji transformatorowej). Z rozdzielni tej zostanie poprowadzony kabel YAKXS 4x240mm² zasilający projektowane złącze kablowe ZK-PV. Kabel ten należy poprowadzić gruntem pod drogą w rurze osłonowej typu RHDPE (grubościennej - o wzmocnionej odporności na ściskanie) o średnicy zewnętrznej 160mm.

2.7. Linie kablowe nN AC

Wyprowadzenie mocy z inwerterów do projektowanego złącza kablowego ZK-PV wykonane zostanie za pomocą kabla typu YAKXS 4x120mm² oraz YAKXS 4x70mm². Zasilanie złącza kablowego zostanie wykonane kablem typu YAKXS 4x240mm² i poprowadzone do rozdzielni RGnN zlokalizowanej w budynku stacji transformatorowej. Linie kablowe zostaną ułożone metodą wykopu otwartego. Kable prowadzone w gruncie należy układać w wykopach o głębokości ok. 60cm w rurze ochronnej typu DVR. W przypadku układania kabla pod drogą należy zastosować rurę osłonową o

wzmocnionej odporności na uszkodzenia np. typu RHDPE, zabezpieczając kabel na całej długości drogi oraz odcinek 1m przed wejściem pod drogę i 1m po wyjściu za drogę. Przy układaniu kabli w rurze osłonowej dopuszcza się ułożenie bezpośrednio w gruncie rodzimym. W przypadku występowania kamieni na dnie wykopu, należy wykonać podsypkę z piasku o grubości min. 10cm. Cała trasa kablowa musi zostać zabezpieczona poprzez ułożenie folii w kolorze niebieskim (grubość folii min. 0,3mm) na głębokości ok. 30cm. Kable muszą zostać trwale oznakowane poprzez zastosowanie plakietek identyfikacyjnych o następującej treści:

Linia opisu nr 1: nazwa Inwestora

Linia opisu nr 2: Oznaczenie trasy kabla

Linia opisu nr 3: Oznaczenie typu kabla

Linia opisu nr 4: Rok ułożenia

Oznaczniki rozmieszczać na całej długości kabla w odległości nie większej niż co 10m.

Linie kablowe należy wykonywać zgodnie z normą N SEP – E – 004

2.8. 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 wyspowa
- Monitoring łańcucha PV
- Zabezpieczenie przed zwarcie
- 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 firmy Schneider Electric lub równoważne. W całej instalacji PV zaprojektowano 14 osobnych obwodów DC, które będą podłączone pod oddzielne wejścia, każdego z falowników.

Funkcję ochrony przetężeniowej i zwarciowej po stronie DC oprócz zabezpieczeń zewnętrznych tą 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) firmy DEHN lub równoważne oraz wyłączniki

nadprądowe po stronie DC o charakterystyce B i wartości prądu 15A, i napięciu 1000V z serii C60PV-DC-15 firmy Schneider Electric lub równoważnym. 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 natynkowej w 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 przewodem LgY 16-25mm² z uziemieniem miejscowym o rezystancji $R < 10 \Omega$.

2.9. Dobór zabezpieczeń przepięciowych i przeciwporażeniowych strony AC

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 ochrony, która skutecznie chroni przed dotykiem bezpośrednim elementu czynnego instalacji.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa od uszkodzeń) w instalacji projektuje się zastosowanie samoczynnego wyłączania 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. Pomiaru 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 wkładki topikowej	Prąd wkładki topikowej	Maksymalna impedancję pętli zwarcia (Z_s) dla zadziałania w czasie $t < 0,2s$ ($U_0 = 230V$)
Inwerter nr 3	160,4A	gG	200A	0,105 Ω
Inwerter nr 4	63,8A	gG	80A	0,444 Ω

Tabela 2.8.1 Dobór zabezpieczeń AC oraz wartość maksymalna wartość impedancji Z_s

Obliczenia maksymalnej impedancji pętli zwarcia sieci TN:

$$z_s \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{2200} = 0,105\Omega$$

Z_s - impedancja pętli zwarcia

I_a - prąd wyłączeniowy wkładki

U_0 - napięcie fazowe

Dla wkładki $gG=200A$ prąd zadziałania w czasie $t<0,2s$ wynosi $I_a=2200A$

Dla wkładki $gG=200A$ prąd zadziałania w czasie $t<0,2s$ wynosi $I_a=518A$

Cała instalacja zostanie wpięta pod istniejący kompaktowy wyłącznik mocy firmy Schneider Electric NSX250N, który zlokalizowany jest w budynku stacji transformatorowej w rozdzielni głównej niskiego napięcia. Istniejący wyłącznik należy wyposażyć w napęd silnikowy, umożliwiający szybkie i bezpieczne sterowanie wyłącznikiem.

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

2.10. 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.

2.11. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu

Projektuje się przeciwpowozarowy wyłącznik prądu instalacji PV - PWP-PV zamontowany na elewacji budynku trafostacji. Zasilanie do przycisku poprowadzić przewodem HHTKS $3 \times 1,5mm^2$. Po wciśnięciu przycisku nastąpi wyłączenie głównego zabezpieczenia całej instalacji, co skutkowało będzie odłączeniem zasilania od inwerterów. Przycisk PWP-PV należy oznakować tabliczką informacyjną.

2.12. Instalacja uziemiająca

Uziemieniem objęte zostaną konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych wchodzących w skład przedmiotowej inwestycji. Konstrukcję wsporczą instalacji PV należy uziemić tak aby rezystancja uziemienia wynosiła $R<10\Omega$. Projektuje się wykonanie uziomów pionowych. Dodatkowo konstrukcję stołów oddzielonych od siebie należy połączyć za pomocą bednarki w celu wyrównania potencjałów.

2.13. Moduły fotowoltaiczne

Dla projektowanej instalacji dobrano monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne firmy JA Solar w ilości 264 szt. o mocy 545W każdy. Istnieje możliwość zastosowania modułów PV równoważnego 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.

2.14. Falownik (Inwerter)

Dla projektowanej instalacji dobrano falowniki firmy HUAWEI o mocy:

- 1) 1x falownik mocy znamionowej AC 100kW
- 2) 1x falownik mocy znamionowej AC 40kW

Istnieje możliwość zastosowania falowników równoważnego 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. 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 szafę teletechniki typu RACK zamontowaną w budynku stacji transformatorowej, w której zostanie zamontowany koncentrator danych 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 połączony z koncentratorem poprzez łączy RS485. Dane do operatora OSD będą przekazywane poprzez kanał transmisji GSM. W celu prawidłowej współpracy instalacji z systemem SCADA należy wykonać konfigurację telemechaniki i systemu SCADA w zakresie umożliwiającym odbieranie w/w sygnałów telesygnalizacji, telepomiarów i telesterowania.

W przypadku gdy operator sieci dystrybucyjnej wymagał będzie realizacji pomiarów po stronie średniego napięcia SN, konieczna będzie wymiana przekładników prądowych oraz napięciowych po stronie SN.

Projektowane falowniki obsługują tryb komunikacji RS485 oraz MBUS. Za pomocą trybu komunikacyjnego RS485 inwertery należy połączyć między sobą, a następnie wpiąć je do SmartLoggera. Dane ze SmartLoggera będą przekazywane do koncentratora danych OSD (połączenie za pomocą złącza RJ45). Operator OSD będzie miał zdalną możliwość ograniczenia wpływu energii do sieci. Sposób połączenia falowników przedstawiono na rys. nr 2.14.1.

A- Łańcuch PV

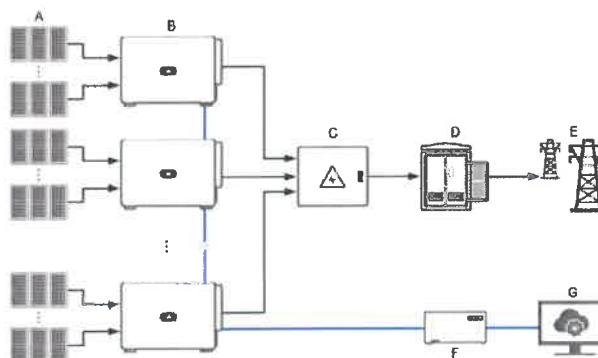
B- Falownik

C- Rozdzielnia AC

D- Stacja transformatorowa

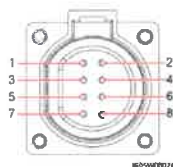
E- Sieć energetyczna

F- SmartLogger



Rys. nr 2.14.1. Połączenie falowników w trybie komunikacji RS485(SmartLogger).

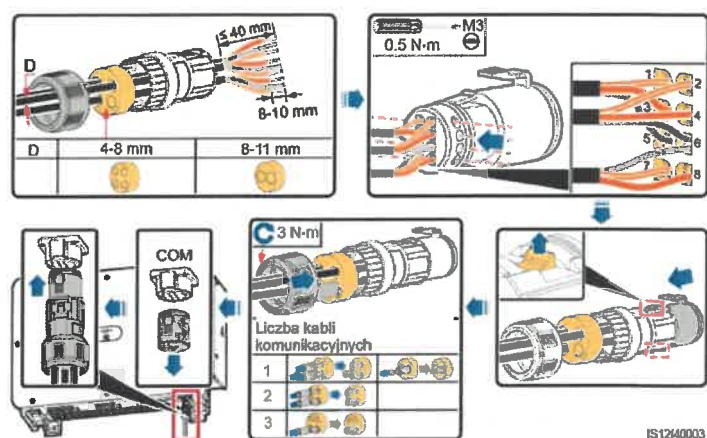
Opis portu komunikacyjnego RS485 przedstawiono na rys. nr 2.14.2.



Port	Styk	Oznaczenie	Styk	Oznaczenie	Opis
RS485-1	1	RS485A IN, RS485 sygnał różnicowy ¹	2	RS485A OUT, RS485 sygnał różnicowy ²	Służy do podłączenia falowników solarnych kaskadowo lub do podłączenia ich do urządzeń takich jak SmartLogger.
	3	RS485B IN, RS485 sygnał różnicowy	4	RS485B OUT, RS485 sygnał różnicowy	
Uziemienie ochronne	5	PE, uziemienie ekranu	6	PE, uziemienie ekranu	Nie dot.
RS485-2	7	RS485A, RS485 sygnał różnicowy ¹	8	RS485B, RS485 sygnał różnicowy ²	Służy do podłączenia do urządzenia podrzędnego RS485.

Rys. nr 2.14.2. Opis portu komunikacyjnego RS485

Podczas prowadzenia kabli komunikacyjnych należy je odseparować od przewodów elektrycznych, aby uniknąć zakłóceń sygnału. Ekran kabla należy podłączyć do punktu ochronnego. Podłączenie kabli RS485 przedstawiono na rys. nr 2.14.3.



Rys. nr 2.14.3. Połączenie kabli komunikacyjnych RS485.

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

2.16. Konstrukcja wsporcza

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

- bezpieczeństwo użytkowania instalacji fotowoltaicznej,
- spełnienie wymagań dotyczących nośności dobranych modułów PV
- spełnienie wymagań dotyczących zapewnienia szczelności wału przeciwpowodziowego (dla urządzeń montowanych w odległości mniejszej niż 50m od wału)

W celu montażu modułów fotowoltaicznych (PV) na gruncie projektuje się system montażowy firmy ROLLFORM, Energy5 lub równoważny oparty na systemie balastowym zrealizowanym za pomocą prefabrykowanej płyty żelbetowej typu MON. Rozwiązanie takie pozwala na montaż instalacji w systemie wolnostojącym bez konieczności ingerowania w grunt, na którym jest montowana.

Przed ułożeniem płyt należy przygotować teren tj. ściągnąć warstwę humusu o grubości ok. 15cm, sprawdzić wyrównanie terenu, następnie położyć geowłókninę drogową. Na całym przygotowanym terenie należy wykonać podsypkę z kłosa. Grubość podsypki powinna wynosić min. 15cm. Wykonaną podsypkę należy zagęścić tak, aby była dobrze utwardzona.

Płyty MON układa się na gruncie w odległości odpowiadającej rozstawom nóg stołów, na których zostaną zamontowane panele fotowoltaiczne. Nogi przednie i tylne posiadają specjalne stopy,

dzięki którym możliwe jest zakotwiczenie stołu. W związku z występowaniem agresywnego środowiska śruby kotwiące stół do płyt muszą być wykonane z nierdzewnego materiału. Stół wykonany jest ze stali i pokryty ochronną warstwą ocynku lub magnelisu (stop cynkowo-aluminiowo-magnezowy). Do stołu przykręcane są profile aluminiowe. Moduły fotowoltaiczne montowane są do profili aluminiowych za pomocą klem. Skręcona konstrukcja powinna zapewnić stabilne posadowienie całej instalacji (brak jakichkolwiek drgań), dlatego należy wykonać montaż dodatkowych tężeń krzyżowych na konstrukcji tylnej nogi (początek i koniec całego stołu). Konstrukcję wsporczą należy skrócić tak, aby panele fotowoltaiczne ułożone zostały pod kątem 30° .

Montaż konstrukcji należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta dla zapewnienia deklarowanych parametrów użytkowych. Karta konstrukcji wsporczej stanowi załącznik będący integralną częścią dokumentacji projektowej. Jednocześnie dopuszcza się zastosowanie konstrukcji dowolnego producenta, pod warunkiem spełnienia wymagań, warunków oraz o parametrach niegorszych niż opisane w niniejszym projekcie.

2.17. Instalacja odgromowa

W celu ochrony instalacji fotowoltaicznej przed negatywnymi skutkami wyładowań atmosferycznych projektuje się wykonanie instalacji odgromowej LPS klasy III. Projektuje się instalację odgromową firmy Elko-bis lub równoważną o parametrach nie gorszych niż opisane w projekcie. Dla instalacji PV o mocy 143,88kWp zaprojektowano montaż 15 sztuk aluminiowych masztów odgromowych o średnicy $\phi 16\text{mm}$ i wysokości 4m. Iglice należy dociążyć za pomocą dedykowanej podstawy betonowej. Dla projektowanej iglicy należy zastosować 3 szt. podstawy betonowej każda o wadze 16kg i średnicy $\phi 340\text{mm}$. Całość należy posadzić na dedykowanej podkładce pod podstawę betonową. Średnica podkładki $\phi 350\text{mm}$. Miejsce w którym będzie posadowiony maszt odgromowy należy wyrównać, (a w razie potrzeby utwardzić) w celu uniknięcia przechyleń masztu. Wokół projektowanej instalacji PV należy wykonać otokową instalację uziemiającą. W tym celu należy zastosować bednarkę o wymiarach 30mmx4mm. Do instalacji uziemiającej należy podłączyć poszczególne maszty odgromowe przy pomocy bednarki lub drutu odgromowego o średnicy $\phi 8\text{mm}$ stosując dedykowane złącza krzyżowe. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. Projektowaną instalację odgromową przedstawiono na rys. nr 6. Karta katalogowa masztu stanowi załącznik do niniejszego projektu.

2.18. Obliczenia techniczne instalacji fotowoltaicznej

2.18.1. Dobór ilości modułów w stringu

Max. Wartość prądu w stringu

$$I_{sc}(T_r) = I_{sc} \left[1 + (T_r - 25) \frac{\alpha_T}{100} \right] \text{ dla } T_r = 70^\circ\text{C}$$

$$I_{sc}(T_r) = 13,93 \left[1 + (70 - 25) \frac{0,045}{100} \right] = 14,21\text{A}$$

Max. Wartość napięcia w stringu

$$U_{OC}(T_r) = U_{OC} \left[1 + (T_r - 25) \frac{\beta_T}{100} \right] \text{ dla } T_r = -25^\circ\text{C}$$

$$U_{OC}(T_r) = 49,75 \left[1 + (-25 - 25) \frac{-0,275}{100} \right] = 56,59\text{V}$$

Min. Wartość napięcia w stringu

$$U_{OC}(T_r) = U_{OC} \left[1 + (T_r - 25) \frac{\beta_T}{100} \right] \text{ dla } T_r = 70^\circ\text{C}$$

$$U_{OC}(T_r) = 49,75 \left[1 + (70 - 25) \frac{-0,275}{100} \right] = 43,59\text{V}$$

Max. ilość modułów w stringu

$$n_{max} \leq \frac{U_{DCMAX}}{U_{OC}(T_{min})} = \frac{1100}{56,59} = 19,44 \rightarrow \mathbf{19 \text{ modułów}}$$

Min. ilość modułów w stringu

$$U_{MPP}(T_{max}) = U_{MPP}(STC) \left[1 + \frac{\beta_T(T_{max} - 25)}{100} \right] \text{ dla } T_{max} = 70^\circ\text{C}$$

$$U_{MPP}(T_{max}) = 41,80 \left[1 + \frac{-0,275(70 - 25)}{100} \right] = 36,63\text{V}$$

$$n_{min} \geq \frac{U_{DCSTART}}{U_{MPP}(T_{max})} = \frac{200}{36,63} = 5,46 \rightarrow \mathbf{6 \text{ modułów}}$$

$$n_{min} \times U_{MPP}(T_{max}) \geq U_{DCSTART}$$

$$6 \times 36,63V \geq 200V$$

$$219,78V \geq 200V \rightarrow \text{Warunek spełniony}$$

Dla instalacji przyjęto max. 19 modułów w stringu.

Ilości modułów w stringu dla poszczególnych inwerterów:

Falownik nr 3

MPPT nr 1 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 2 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 3 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 4 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 5 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 6 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 7 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 8 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 9 – 18 modułów w stringu
 MPPT nr 10 – 18 modułów w stringu

Falownik nr 4

MPPT nr 1 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 2 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 3 – 19 modułów w stringu
 MPPT nr 4 – 19 modułów w stringu

2.18.2. 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]

γ - 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 3 do ZK-PV

$$P = 102460 \text{ W}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$\gamma = 33 \text{ S} \cdot \text{m} / \text{mm}^2$
 $s = 120 \text{ mm}^2$
 $U = 400 \text{ V}$

$$\Delta U_{obl} = \frac{2 * 102460 * 10}{33 * 120 * 400^2} * 100\% = 0,32\%$$

$\Delta U_{obl} = 0,32\% < 3\%$ – Warunek spełniony

▪ **Warunek spadku napięcia na przewodzie AC od Inwertera nr 4 do ZK-PV**

$P = 41420 \text{ W}$
 $L = 60 \text{ m}$
 $\gamma = 33 \text{ S} \cdot \text{m} / \text{mm}^2$
 $s = 70 \text{ mm}^2$
 $U = 400 \text{ V}$

$$\Delta U_{obl} = \frac{2 * 41420 * 60}{33 * 70 * 400^2} * 100\% = 1,34\%$$

$\Delta U_{obl} = 1,34\% < 3\%$ – Warunek spełniony

▪ **Warunek spadku napięcia na przewodzie AC od ZK-PV do RGnN**

$P = 143880 \text{ W}$
 $L = 100 \text{ m}$
 $\gamma = 33 \text{ S} \cdot \text{m} / \text{mm}^2$
 $s = 240 \text{ mm}^2$
 $U = 400 \text{ V}$

$$\Delta U_{obl} = \frac{2 * 143880 * 100}{33 * 240 * 400^2} * 100\% = 2,27\%$$

$\Delta U_{obl} = 2,27\% < 3\%$ – Warunek spełniony

2.18.3. Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach DC – inwerter nr 3

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)

γ - konduktywność miedzi [$\text{S} \cdot \text{m} / \text{mm}^2$]

s – przekrój przewodu [mm^2]

U – napięcie pracy [V]

- **Warunek spadku napięcia na przewodzie DC stringi nr 1-4**

$$P=10355 \text{ W}$$

$$l=25 \text{ m}$$

$$s = 6 \text{ mm}^2$$

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

$$U= 19 * 49,75 = 945,3\text{V}$$

$$\Delta U_{obl.} = \frac{10355 * 25}{54 * 6 * 945,3^2} * 100\% = 0,09\%$$

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

- **Warunek spadku napięcia na przewodzie DC stringi nr 5-8**

$$P=10355 \text{ W}$$

$$l=35 \text{ m}$$

$$s = 6 \text{ mm}^2$$

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

$$U= 19 * 49,75 = 945,3\text{V}$$

$$\Delta U_{obl.} = \frac{10355 * 35}{54 * 6 * 945,3^2} * 100\% = 0,13\%$$

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

- **Warunek spadku napięcia na przewodzie DC stringi nr 9-10**

$$P=9810 \text{ W}$$

$$l=20 \text{ m}$$

$$s = 6 \text{ mm}^2$$

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

$$U= 18 * 49,75 = 895,5\text{V}$$

$$\Delta U_{obl.} = \frac{9810 * 20}{54 * 6 * 895,5^2} * 100\% = 0,08\%$$

$$\Delta U_{obl.} = 0,08\% < 1\% - \text{Warunek spełniony}$$

2.18.4. Sprawdzenie warunków spadku napięcia na przewodach DC – inwerter nr 4

- **Warunek spadku napięcia na przewodzie DC stringi nr 1-2**

$$P=10355 \text{ W}$$

$l=15 \text{ m}$
 $s = 6 \text{ mm}^2$
 $\gamma=54 \text{ S}\cdot\text{m}/\text{mm}^2$
 $U= 19 \cdot 49,75 = 945,3\text{V}$

$$\Delta U_{obl.} = \frac{10355 \cdot 15}{54 \cdot 6 \cdot 945,3^2} \cdot 100\% = 0,05\%$$

$\Delta U_{obl.} = 0,05\% < 1\% - \text{Warunek spełniony}$

▪ **Warunek spadku napięcia na przewodzie DC stringi nr 3-4**

$P=10355 \text{ W}$
 $l=10 \text{ m}$
 $s = 6 \text{ mm}^2$
 $\gamma=54 \text{ S}\cdot\text{m}/\text{mm}^2$
 $U= 19 \cdot 49,75 = 945,3\text{V}$

$$\Delta U_{obl.} = \frac{10355 \cdot 10}{54 \cdot 6 \cdot 945,3^2} \cdot 100\% = 0,04\%$$

$\Delta U_{obl.} = 0,04\% < 1\% - \text{Warunek spełniony}$

3. Elementy wchodzące w skład instalacji PV

Lp.	Materiał (instalacja fotowoltaiczna)	J. m.	Ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy 545Wp	szt.	264
2	Falownik - trójfazowy o mocy 100kW	szt.	1
3	Falownik - trójfazowy o mocy 40kW	szt.	1
4	Konstrukcja wsporcza pod moduły PV- łączna moc 143,88 kWp	kpl.	1
5	Konstrukcja wsporcza – płyta MON	kpl.	1
6	Kabel zasilający AC YAKXS 4x120mm ²	mb.	20
7	Kabel zasilający AC YAKXS 4x240mm ²	mb.	135
8	Kabel zasilający AC YAKXS 4x70mm ²	mb.	60
9	Okablowanie DC	mb.	750
10	Zabezpieczenia strony AC	kpl.	1
11	Zabezpieczenia strony DC	kpl.	1
12	Rozdzielnice RDC-PV	kpl.	1
13	Rury karbowane i aroty ochronne	kpl.	1
14	Elementy uziemienia	kpl.	1

4. Projekt Techniczny – część rysunkowa (str. 33 — 44)

Rys. nr 1 Plan zagospodarowania terenu – planowana instalacja PV str. 33- 34

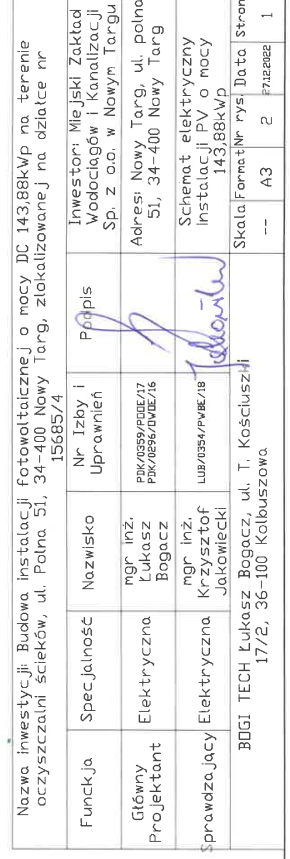
Rys. nr 2 Schemat elektryczny projektowanej instalacji fotowoltaicznej - str. 35 - 36

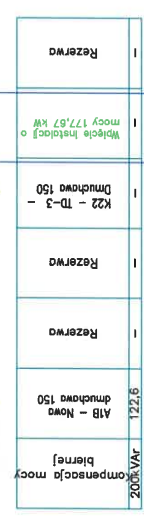
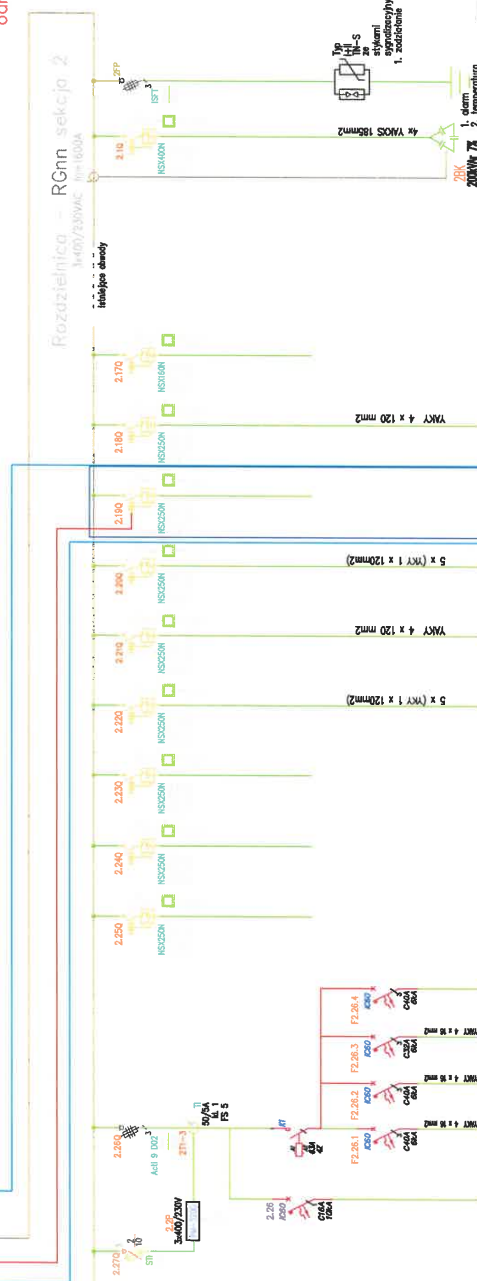
Rys. nr 3 Schemat elektryczny instalacji PV o mocy 143,88kWp - miejsce wpięcia - str. 37 - 38

Rys. nr 4 Schemat elektryczny instalacji PV o mocy 143,88kWp - strona SN - str. 39 - 40

Rys. nr 5 Schemat blokowy układu teletransmisji - str. 41 – 42

Rys. nr 6 Plan instalacji odgromowej - str. 43 – 44





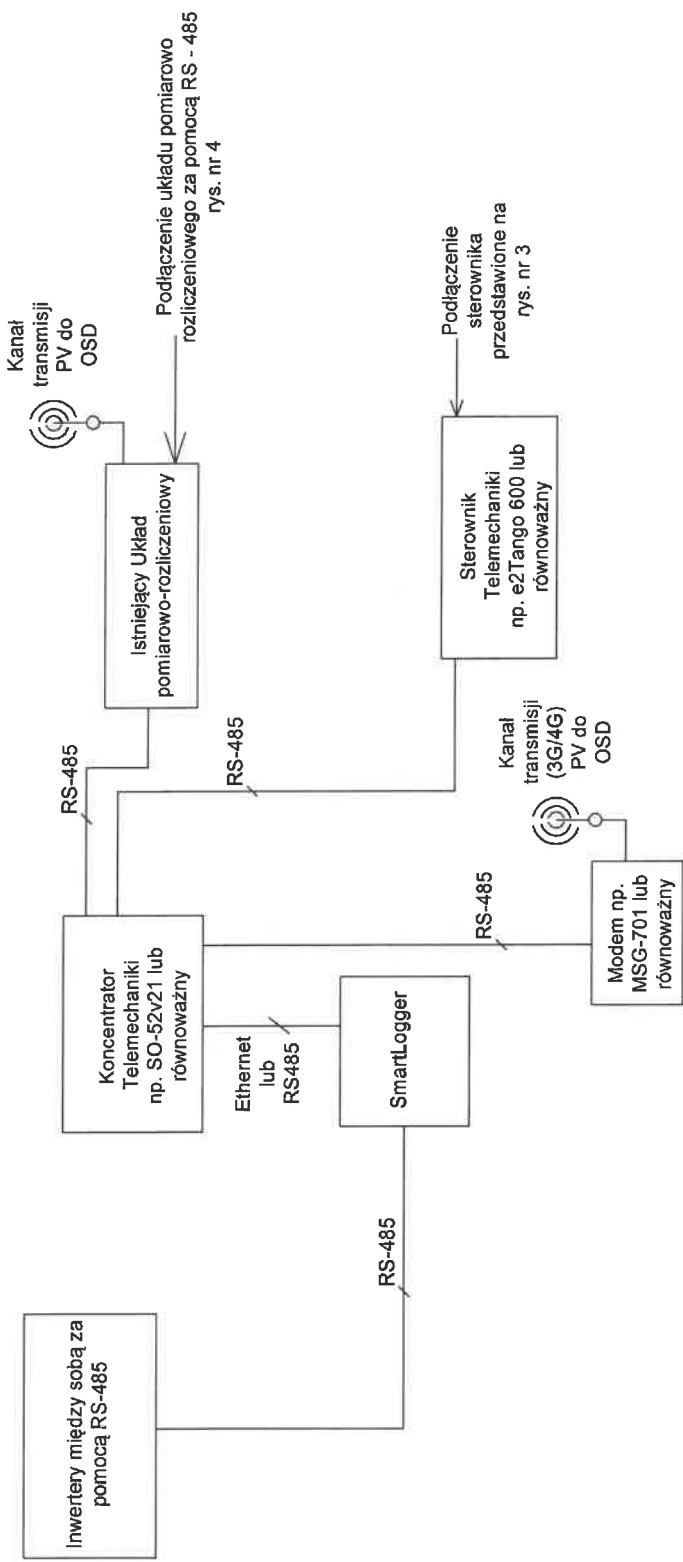


Instalacja PV 177,67kWp –
odrębne opracowanie

[illegible]

1635	A1A - Nowa dmuchawa 200	200kW	Kompasacja mocy biomej
------	-------------------------	-------	------------------------

Nazwa inwestycji: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy DC 143,88kWp na terenie oczyszczalni ścieków, ul. Polna 51, 34-400 Nowy Targ, zlokalizowanej na działce nr 15685/4						
Funckja	Specjalność	Nazwisko	Ur Izby i Upewnien	Podpis	Inwestor: Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Nowym Targu	
Główny Projektant	Elektryczna	mgr inż. Łukasz Bogacz	PGK/02359/PGE/17 PGK/02359/OWE/16		Adres: Nowy Targ, ul. polna 51, 34-400 Nowy Targ	
Sprawdzający	Elektryczna	mgr inż. Krzysztof Jakowiecki	LUB/0354/PWE/18		Schemat elektryczny instalacji PV o mocy 143,88kWp – miejsce wpięcia	
BOG TECH Łukasz Bogacz, ul. T. Kościuszki 17/2, 36-100 Kolbuszowa			Skala		Format	Nr rys. Data
			--		A3	3 11.12.2022
						Strona 1



Nazwa inwestycji: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy DC 143,88kWp na terenie oczyszczalni ścieków, ul. Polna 51, 34-400 Nowy Targ, zlokalizowanej na działce nr 15685/4									
Funkcja	Specjalność	Nazwisko	Nr listy i Uprawnień	Podpis	Inwestor: Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Nowym Targu				
Główny Projektant	Elektryczna	mgr inż. Łukasz Bogacz	POW0336/POC02/17/POW0336/OW03/18		Adres: Nowy Targ, ul. polna 51, 34-400 Nowy Targ				
Sprawdzający	Elektryczna	mgr inż. Krzysztof Jankowski	LU00346/PV/18		Opisuje projekt blokowy układu teletransmisji				
BOGI TECH Łukasz Bogacz, ul. T. Kościuszki 17/2, 36-100 Kolbuszowa					Skala	Format	Nr rys.	Data	Strona
					–	A4	5	27.12.2022	1

5. Załączniki

- Nr 1 Karta z danymi technicznymi modułów fotowoltaicznych
- Nr 2 Karta z danymi technicznymi inwerterów
- Nr 3 Karta konstrukcji wsporczej
- Nr 4 Karta katalogowa masztu odgromowego
- Nr 5 Warunki przyłączeniowe uzyskane od operatora sieci - TAURON Dystrybucja S.A.

Parametry techniczne modułu fotowoltaicznego

Specyfikacja	
Typ ogniwa	Monokrystaliczne
Waga	28,6kg \pm 3%
Wymiary	2279 \pm 2mm x 1134 \pm 2mm x 35 \pm 1mm
Liczba ogniw	144(6x24)
Parametry elektryczne w warunkach STC	
Moc maksymalna (Pmax) [W]	545
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	49,75
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej (Vmp) [V]	41,80
Prąd zwarciov (Isc) [A]	13,93
Prąd w punkcie mocy maksymalnej (Imp) [A]	13,04
Sprawność modułu [%]	21,1
Tolerancja mocy	0~+5W
Współczynnik temperaturowy Isc(α_{Isc})	+0,0045%/°C
Współczynnik temperaturowy Voc(β_{Voc})	-0,275%/°C
Współczynnik temperaturowy Pmax(γ_{Pmp})	-0,350%/°C
Parametry elektryczne w warunkach NOCT	
Moc maksymalna (Pmax) [W]	412
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	46,55
Napięcie przy Pmax (Vmp) [V]	39,20
Prąd zwarciov (Isc) [A]	11,13
Natężenie prądu przy Pmax(Imp) [A]	10,51
Warunki Pracy	
Maksymalne napięcie systemu	1000V/1500V DC
Temperatura pracy	-40°C \rightarrow 85°C
Zabezpieczenie maksymalne	25A
Maks. Obciążenie przodu	5400Pa
Maks. Obciążenie tyłu	2400Pa
Bezpieczeństwo ppoż.	UL Typ 1

Parametry techniczne falownika nr 3

Sprawność	
Maks. Sprawność	98,8% @480V, 98,6% @380V/400V
Sprawność europejska	98,6% @480V, 98,4% @380V/400V
Wejście	
Maks. Napięcie wejściowe	1100V
Maks. Prąd MPPT	26A
Maks. Prąd zwarciovowy na MPPT	40A
Napięcie startu	200V
Zakres napięcia roboczego MPPT	200V~1000V
Znamionowe napięcie wejściowe	720V @480Vac, 600V 400Vac, 570V @380V
Maks. Liczba wejść	20
Liczba trackerów MPP	10
Wyjście	
Moc znamionowa czynna prądu przemiennego	100 000W
Maks. Moc pozorna prądu przemiennego	110 000W
Moc znamionowa czynna prądu przemiennego ($\cos\phi=1$)	110 000W
Znamionowe napięcie wyjściowe	480V/400V/380V, 3W+(N)+PE
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50Hz/60Hz
Znamionowy prąd wyjściowy	120,3A @480V, 144,4A @400V, 152,0A @380V
Maksymalny prąd wyjściowy	133,7 @480V, 160,4 @400V, 168,8A @380V
Regulowany współczynnik mocy	0,8LG....0,8LD
Maks. Całkowite zniekształcenie harmoniczných	<3%
Rodzaj zabezpieczeń	
Wyłącznik strony DC	TAK
Zabezpieczenie przed pracą wyspowa	TAK
Zabezpieczenie nadprądowe AC	TAK
Ochrona przed niewłaściwą polaryzacją DC	TAK
Monitoring uszkodzeń łańcucha PV	TAK
Ochronniki przeciwprzepięciowe DC	Typ II
Ochronniki przeciwprzepięciowe AC	Typ II
Monitoring stanu izolacji	TAK
System monitoringu prądu upływu	TAK
Komunikacja	
Wyświetlacz	Diody wskaźnikowe LED, WLAN+APP
USB	TAK
MBUS	TAK (wymagany transformator izolacyjny)
RS484	TAK

Dane ogólne	
Wymiary (S x W x G)	1035 x 700 x 365 mm (40,7 x 27,6 x 14,4 inch)
Waga (z płytą montażową)	90 kg (198,4lb.)
Przedział temperatury roboczej	-25°C ~60°C (-13°F ~140°F)
Chłodzenie	Konwekcja naturalna
Maks. Robocza wysokość nad poziomem morza	4000 m (13 123 ft.)
Wilgotność względna	0 ~100%
Złącze DC	Staubli MC4
Złącze AC	Wodoszczelne złącze + OT/DT zacisk
Klasa ochrony	IP66
Topologia	Beztransformatorowa
Standardowa zgodność (więcej na żądanie)	
Certyfikaty	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

Parametry techniczne falownika nr 4

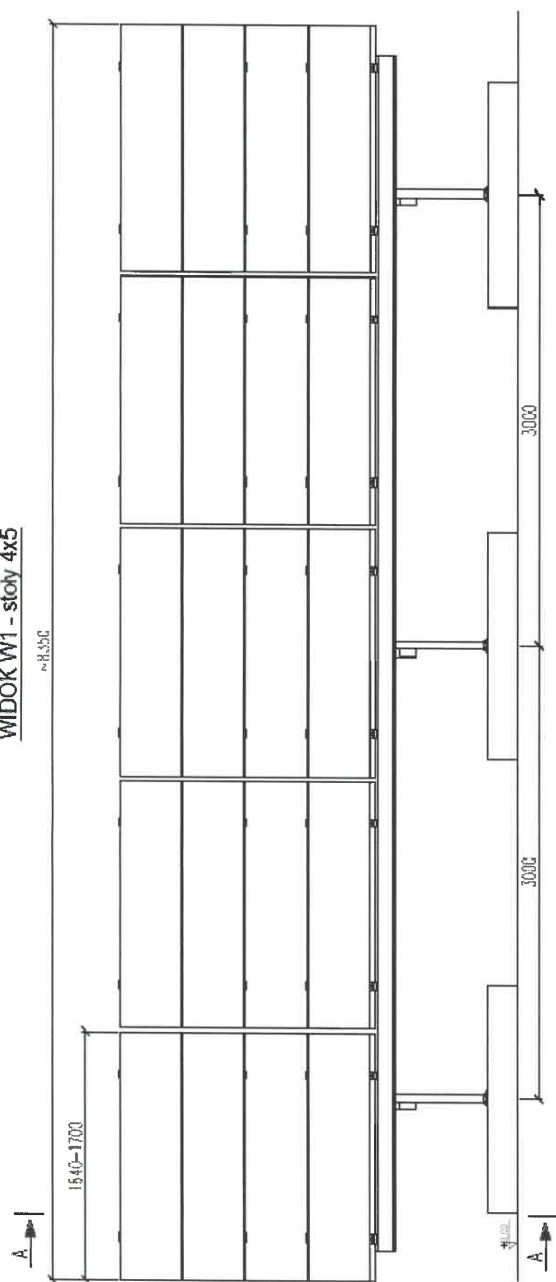
Sprawność	
Maks. Sprawność	98,7%
Sprawność europejska	98,4%
Wejście	
Maks. Napięcie wejściowe	1100V
Maks. Prąd roboczy MPPT	26A
Maks. Prąd zwarciový na MPPT	40A
Napięcie startowe	200V
Zakres napięcia roboczego MPPT	200V~1000V
Znamionowe napięcie wejściowe	600V
Ilość wejść	8
Ilość MPPT	4
Wyjście	
Znamionowa moc czynna AC	40 000W
Maks. Moc pozorna AC	44 000W
Znamionowe napięcie sieci AC	230Vac / 400Vac, 3W/N+PE
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50Hz/60Hz
Znamionowy prąd wyjściowy	57,8A
Maksymalny prąd wyjściowy	63,8
Zakres regulacji współczynnika mocy	0,8 ind. .. 0,8 poj.
Współczynnik zawartości harmoniczných THD	<3%
Rodzaj zabezpieczeń	
Rozłącznik izolacyjny DC	TAK
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	TAK
Zabezpieczenie nadmiarowo - prądowe AC	TAK
Ochrona przed odwrotną polaryzacją	TAK
Monitoring łańcuchów PV	TAK
Ochronniki przeciwprzepięciowe DC	Typ II
Ochronniki przeciwprzepięciowe AC	Typ II
Monitoring stanu izolacji	TAK
Monitoring prądów upływu (RCMU)	TAK
Ochrona przed łukiem elektrycznym (AFCI)	TAK
Sterowanie zdalne RRCR	TAK
Regeneracja PID	TAK
Komunikacja	
Wyświetlacz	Sygnalizacja LED, wbudowany WLAN + aplikacja FusionSolar
RS485	TAK (Modbus RTU – SunSpec Modbus)
Moduł Smart Dongle	WLAN/Ethernet przez Smart Dongle – WLAN-FE (opcjonalnie)
Monitoring BUS (MBUS)	TAK (wymagany transformator separacyjny)

Dane ogólne	
Wymiary (S x W x G)	640 x 530 x 270 mm
Waga (z płytą montażową)	43 kg
Poziom hałasu	< 46dB
Zakres temperatury pracy	-25°C ~ 60°C
Chłodzenie	Konwekcja naturalna
Maks. Robocza wysokość nad poziomem morza	4000 m
Dopuszczalna wilgotność względna	0 ~100%
Typ złącza DC	Staubli MC4
Typ złącza AC	Złącze wodoodporne + końcówka OT/DT
Klasa ochrony	IP66
Topologia	Beztransformatorowa
Pobór energii w nocy	≤ 5,5 W
Zgodność z normami (więcej dostępnych na zapytanie)	
Bezpieczeństwo	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683

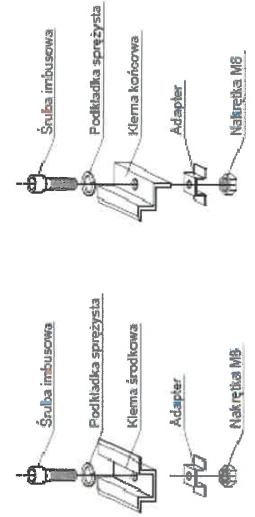
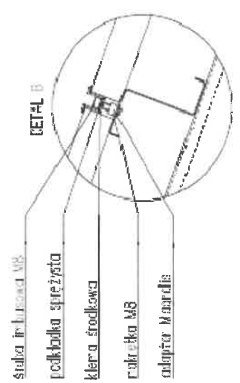
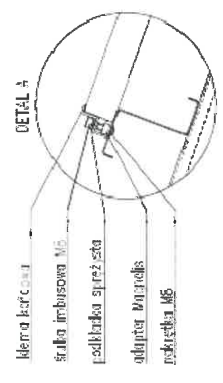
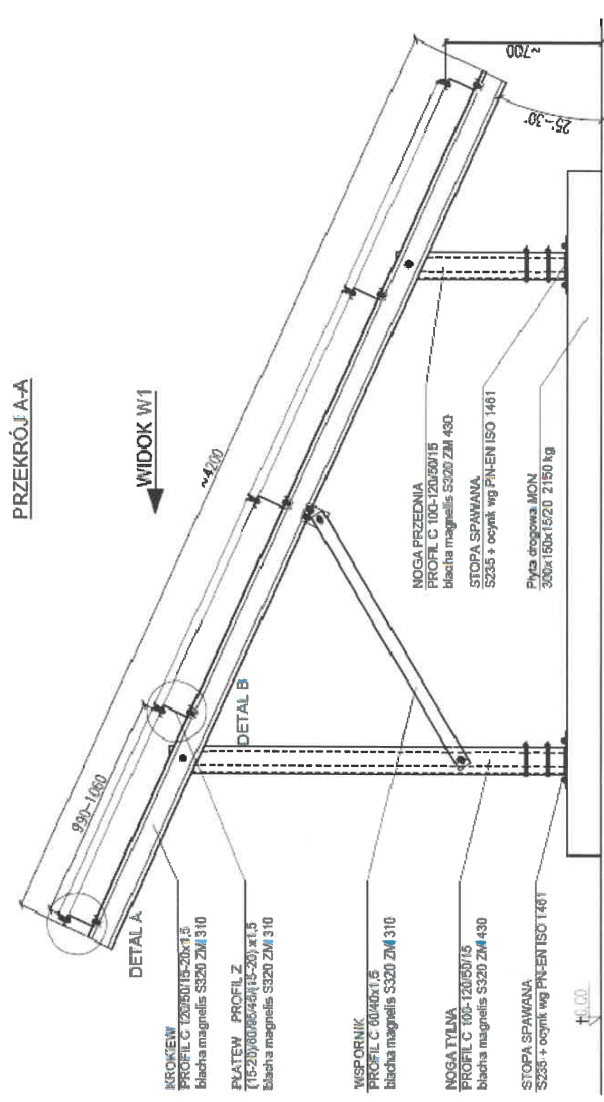
Lat, nr 3

Karta konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne

WIDOK W1 - stopy 4x5



PRZESZCZÓJ A-A



mgr inż. LUKASZ J. OGÓCZ
Uprawnienia budowlane do projektowania oraz
kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w zakresie instalacji urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewidencyjny: PDK0359/POOE/17
Nr ewidencyjny: PDK0296/OWOE/16

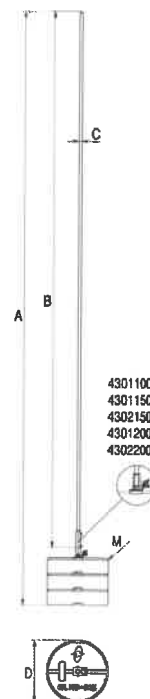
Maszt na pojedynczej podstawie

Nr katalogowy:
43034009

Typ:
43.4 AL 3p cz

Wersja materiałowa:
(AL) Aluminium

Służy do ochrony metalowych elementów dachu lub urządzeń (świetliki, klimatyzatory, centrale wentylacyjne, kanały wentylacyjne) przed skutkami wyładowań. Złącze odgromowe do drutu sprzedawane jest w zestawie. Pod podstawę betonową należy stosować podkładkę 44408208 - zamawiana oddzielnie. Dodatkowo zalecamy zastosowanie podkładek 94308222 na dachy pokryte papą oraz 94308221 dla dachów pokrytych membraną. Maszty o wysokości do 2 metrów włącznie, nie posiadają stabilizatorów.



TYP	Wysokość	Wytrzymałość na wiatr	A	B	C	D	M
43.4 AL 3p cz	4	107 km/h	4255	4000	ø16	340	3x16 kg



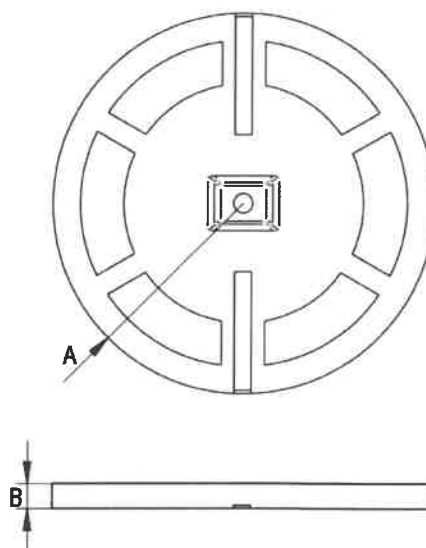
Podkładka pod podstawy betonowe

Nr katalogowy:
44408208

Typ:
44408208

Wersja materiałowa:
Tworzywo sztuczne

Służy do ochrony powierzchni dachu przed negatywnym działaniem betonu. Należy stosować bezpośrednio pod podstawę betonową 44311111. Dodatkowo zaleca się pokryć dach dodatkową warstwą papy lub membrany (94308222, 94308221)



TYP	A	B
44408208	ø350	23



Adres do korespondencji:

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

info@tauron-dystrybucja.pl
Infolinia: +48 32 606 0 616



Kraków, 2022-12-02

Nr warunków: WP/130475/2022/O09R00

**Miejski Zakład Wodociągów
i Kanalizacji
w Nowym Targu Sp. z o.o.
ul. Długa 21
34-400 NOWY TARG**

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

Wnioskodawca:

**Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Targu Sp. z o.o.
ul. Długa 21
34-400 NOWY TARG**

Obiekt:

Elektrownia fotowoltaiczna - moduł wytwarzania energii typu A zgodnie z NC RfG

Adres przyłączanego obiektu:

Nowy Targ, ul. Polna
34-400 Nowy Targ
numery działek: 15685/4

Zaliczka na poczet opłaty za przyłączenie wpłynęła do TAURON Dystrybucja S.A. w dniu: 2022-11-09.

Odpowiadając na wniosek z dnia 2022-11-09, informujemy, że:

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. źródła energii o mocy przyłączeniowej: **193,72 kW** (wzrost z 49,84kW, PPE: 590322429600889474),
- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej: **500,0 kW** (bez zmian, PPE: 590322429600889474), między innymi dla pokrycia potrzeb własnych ww. źródła energii, na poniższych warunkach.

I. Wymagania techniczne

1. Miejsce przyłączenia: linia kablowa 15 kV ciąg LAK-Nowy Targ, zasilana ze stacji elektroenergetycznej 110kV/SN Lasek, pole nr 8.
2. a) Miejsce odbioru energii elektrycznej: Zaciski prądowe łącznika szyn od strony urządzeń OSD, w stacji transformatorowej KRT6893,
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: Zaciski prądowe łącznika szyn od strony urządzeń OSD, w stacji transformatorowej KRT6893,
c) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: Zaciski prądowe łącznika szyn od strony urządzeń OSD, w stacji transformatorowej KRT6893,
d) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla dostarczania: Zaciski prądowe łącznika szyn od strony urządzeń OSD, w stacji transformatorowej KRT6893.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - 3.1. Dla odbioru energii elektrycznej:
 - a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):
 - nie dotyczy,
 - b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):
 - ETAP I
 - odwzorowania jednostki wytwarzającej energię w systemie SCADA,
 - ETAP II
 - wyposażenia pola liniowego nr 8 w stacji elektroenergetycznej 110kV/SN Lasek w przekładnik napięciowy,
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy):

- budowy w miarę potrzeb stosownych instalacji elektrycznych wewnętrznych zgodnych z zapisami Kodeksu sieciowego NC RfG oraz z IRIESD TAURON Dystrybucja S.A.,
- pomiędzy jednostkami wytwarzającymi energię, a instalacją przyłączoną do sieci zabudowy wyłączników na napięciu nn,
- umożliwienia TAURON Dystrybucja S.A monitorowania i sterowania parametrami jednostki w sposób zintegrowany, w zakresie zgodnym z Kodeksami Sieciowymi oraz IRIESD, w jednym punkcie przez jedno łącze zlokalizowane w miejscu zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego,
- przystosowania modułu wytwarzania energii do zdalnego sterowania przez urządzenie komunikacyjno – sterujące w zakresie zaprzestania generacji mocy czynnej, redukcji mocy. Sposób sterowania i komunikacji ustala się na etapie uzgadniania projektu,
- zabudowy sterownika telemechaniki służącego do komunikacji z systemem dyspozytorskim SCADA TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie telesygnalizacji, telesterowań i pomiarów w protokole DNP 3.0. Listę sygnałów należy uzgodnić z Wydziałem Automatyki i Telemechaniki,
- zabudowy odpowiednich urządzeń komunikacyjnych

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

a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):

- nie dotyczy

b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):

ETAP I

- odwzorowania jednostki wytwarzającej energię w systemie SCADA,

ETAP II

- wyposażenia pola liniowego nr 8 w stacji elektroenergetycznej 110kV/SN Lasek w przekładnik napięciowy,

c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy):

- budowy w miarę potrzeb stosownych instalacji elektrycznych wewnętrznych zgodnych z zapisami Kodeksu sieciowego NC RfG oraz z IRIESD TAURON Dystrybucja S.A.,
- pomiędzy jednostkami wytwarzającymi energię, a instalacją przyłączoną do sieci zabudowy wyłączników na napięciu nn,
- umożliwienia TAURON Dystrybucja S.A monitorowania i sterowania parametrami jednostki w sposób zintegrowany, w zakresie zgodnym z Kodeksami Sieciowymi oraz IRIESD, w jednym punkcie przez jedno łącze zlokalizowane w miejscu zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego,
- przystosowania modułu wytwarzania energii do zdalnego sterowania przez urządzenie komunikacyjno – sterujące w zakresie zaprzestania generacji mocy czynnej, redukcji mocy. Sposób sterowania i komunikacji ustala się na etapie uzgadniania projektu,
- zabudowy sterownika telemechaniki służącego do komunikacji z systemem dyspozytorskim SCADA TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie telesygnalizacji, telesterowań i pomiarów w protokole DNP 3.0. Listę sygnałów należy uzgodnić z Wydziałem Automatyki i Telemechaniki,
- zabudowy odpowiednich urządzeń komunikacyjnych

4. Układy pomiarowo-rozliczeniowe:

4.1. Dla odbioru energii elektrycznej na napięciu 15 kV:

- a) rodzaj układu: pośredni, dwukierunkowy z licznikiem czterokwadrantowym, zawierającym liczniki mocy czynnej i biernej (indukcyjnej i pojemnościowej),
- b) miejsce zainstalowania: w stacji transformatorowej Przyłączonego Podmiotu.

4.2. Dla dostarczania energii elektrycznej na napięciu 15 kV:

- a) rodzaj układu: pośredni, dwukierunkowy z licznikiem czterokwadrantowym, zawierającym liczniki mocy czynnej i biernej (indukcyjnej i pojemnościowej),
- b) miejsce zainstalowania: w stacji transformatorowej Przyłączonego Podmiotu.

5. Układ pomiarowy energii brutto jednostki wytwórczej / układ pomiarowy dla celów potwierdzania ilości wytworzonej energii elektrycznej dla potrzeb wydawania świadectw pochodzenia:

- a) rodzaj układu: według projektu
- b) miejsce zainstalowania: według projektu

6. Zabezpieczenia główne:

- a) prąd znamionowy: nie dotyczy,
- b) rodzaj: nie dotyczy,
- c) lokalizacja: nie dotyczy,

7. Do obliczeń przyjąć:
- dla doboru aparatury nN, spodziewaną wartość prądu zwarcia w miejscu dostarczania energii elektrycznej przyjąć wg obliczeń, jednak nie mniej niż 6 kA,
 - moc zwarcia po stronie SN-15kV: 250MVA
 - prąd zwarcia doziemnego: 100,0 A i czas jego trwania: 0,8 s.
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej, $\text{tg } \varphi \leq 0,4$. W kierunku wprowadzania energii do sieci jednostka wytwarzająca energię do sieci OSD powinna mieć możliwość pracy ze zmiennym współczynnikiem mocy $\cos \varphi$ na podstawie zadanych charakterystyk zgodnych z wymogami NC RfG.
9. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:
- Elektrownia winna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe, zgodnie z zapisami IRIESD TAURON Dystrybucja S.A..
 - Elektrownia powinna być wyposażona w zabezpieczenie uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A..
 - Odpowiedzialność za projekt, automatykę zabezpieczeniową chroniącą elektrownię i sieć dystrybucyjną przed zakłóceniami oraz prawidłową pracę generatora ponosi Podmiot Przyłączany.
 - Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwiać plombowanie przez TAURON Dystrybucja S.A..
10. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:
- Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz. U. z 2007r. Nr 93, poz. 623, z późn. zm.].
 - 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.
 - W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć elektrownię
11. Sieć pracuje w układzie:
- SN - sieć z izolowanym punktem neutralnym,
 - 0,4 kV - TN-C.
12. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:
- czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - dla przerwy planowanej – 16 godz.,
 - przerwy nieplanowanej – 24 godz.;
 - 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 – 35 godz.,
 - przerw nieplanowanych – 48 godz.
13. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.
- W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

II. Informacje dodatkowe

- 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.
- 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).
- Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
- 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 punktach 3.1c i 3.2c warunków przyłączenia wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja S.A.: **dokumentacji technicznej.**
6. 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..
7. Sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.
8. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić z Wydziałem Planowania i Rozwoju.
9. 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 przedsięwzięcia energetycznego.
10. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
11. 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.
12. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
13. 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
14. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.
15. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie tauron-dystrybucja.pl
16. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
17. **Umożliwić transmisję danych pomiarowych z układu pomiarowo rozliczeniowego poprzez wyprowadzenie anteny na zewnątrz obiektu. Zapewnić siłę sygnału GSM na poziomie, co najmniej zakresu 21÷24 tj. (-71) ÷ (-65) [dBm],**
18. **Koordinację nastawień zabezpieczeń na etapie projektowania należy uzgodnić z Wydziałem Ruchu TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie,**
19. **Przyłącze 1 - zasilanie podstawowe nr MDE: 0000018068641.**
20. **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.**

Przygotował: Skalik Dawid

.....