



DOKUMENTACJA TECHNICZNA

**ROZBUDOWA DWÓCH MIKROINSTALACJI
FOTOWOLTAICZNYCH**

OBIEKT: Gospodarstwo Rybackie Lasów Państwowych w Krogulnej
ul. Stawowa 3, 46-034 Krogulna

INWESTOR: Gospodarstwo Rybackie Lasów Państwowych w Krogulnej
ul. Stawowa 3, 46-034 Krogulna

Tytuł zawodowy Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Arkadiusz Szpila	516/01/DUW	
mgr inż. Tadeusz Masłowski	261/00/DUW	

WROCŁAW, kwiecień 2023 r.

SPIS TREŚCI

<u>STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU BUDOWLANEGO.....</u>	<u>1</u>
<u>SPIS TREŚCI</u>	<u>2</u>
<u>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA</u>	<u>3</u>
<u>2. ZAKRES OPRACOWANIA</u>	<u>3</u>
<u>3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....</u>	<u>3</u>
<u>4. PANELE FOTOWOLTAICZNE.....</u>	<u>4</u>
<u>5. INWERTERY</u>	<u>4</u>
<u>6. OKABLOWANIE.....</u>	<u>4</u>
<u>7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA</u>	<u>5</u>
<u>8. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....</u>	<u>5</u>
<u>9. OCHRONA P.POŻ.....</u>	<u>5</u>
<u>10. KONSTRUKCJA WSPORCZA.....</u>	<u>6</u>
<u>11. UWAGI KOŃCOWE.....</u>	<u>6</u>
<u>12. LISTA MATERIAŁÓW</u>	<u>7</u>

RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI

- 01. PZT: Rozbudowa mikroinstalacji fotowoltaicznej
- 02. SCHEMAT: Rozbudowa mikroinstalacji fotowoltaicznej - Przetwórnia
- 03. SCHEMAT: Rozbudowa mikroinstalacji fotowoltaicznej – Biuro
- 04. Karta katalogowa Jolywood JW-HD144N 475W
- 05. Karta katalogowa Huawei SUN2000-15KTL-M5

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt rozbudowy dwóch sieciowych mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV), służących do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby na dachach budynków przy ul. Stawowej 3, 46-034 Krogulna.

Projekt został wykonany na bazie parametrów technicznych urządzeń fabrycznie nowych z odpowiednimi gwarancjami producenta oraz posiadające odpowiednie certyfikaty uprawniające do stosowania na terenie Polski. Dopuszcza się, pod warunkiem uzgodnienia z projektantem, zastosowania materiałów zamiennych o równoważnych parametrach technicznych.

2. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy 475 Wp/szt. na konstrukcji wsporczej,
- Montaż inwerterów (falowników),
- Wykonanie instalacji po stronie stałonapięciowej DC systemu fotowoltaicznego,
- Wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego

3. Opis rozwiązań projektowych

Projektuje się dwie mikroinstalacje fotowoltaiczne, które będą stanowiły rozbudowę istniejących mikroinstalacji:

Instalacja nr 1 – Przetwórnia

Przetwórnia ma moc przyłączeniową 40 kW i posiada przyłączoną mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy DC 25,08 kW, która zlokalizowana jest na dachu budynku Wiaty B. Rozbudowa istniejącej mikroinstalacji polegać będzie na montażu na dachu budynku Przetwórnii i przyłączeniu jej do istniejącej rozdzielniczy znajdującej się w budynku Przetwórnii mikroinstalacji o mocy DC 14,725 kW składającej się z 31 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 475 W każdy i inwertera o mocy AC 15 kW. Montaż inwertera odbędzie się na elewacji budynku. Moc DC rozbudowanej mikroinstalacji wyniesie 39,805 kW.

Instalacja nr 2 – Biuro

Biuro ma moc przyłączeniową 40 kW i posiada przyłączoną mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy DC 18,81 kW, która zlokalizowana jest na dachu budynku Magazynowego. Rozbudowa istniejącej mikroinstalacji polegać będzie na montażu na dachu budynku Magazynowego i przyłączeniu jej do istniejącej rozdzielniczy znajdującej się na północnej elewacji budynku Magazynowego przetwórnii mikroinstalacji o mocy DC 19 kW składającej się z 40 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 475 W każdy i inwertera o mocy AC 15 kW. Montaż inwertera odbędzie się na elewacji budynku. Moc DC rozbudowanej mikroinstalacji wyniesie 37,81 kW.

Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego. Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu, a nadmiar energii będzie oddawany do sieci. Dostępem do Internetu poprzez podłączenie inwertera do lokalnej sieci LAN zapewnia monitoring pracy systemu fotowoltaicznego, w tym pomiar wyprodukowanej energii.

4. Panele fotowoltaiczne

Baterie słoneczne są to ogniwa półprzewodnikowe, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Ogniwa połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne (PV), z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do inwertera. Energia z zespołów modułów fotowoltaicznych przekazywana jest poprzez inwerter do węzła energetycznego zlokalizowanego w rozdzielniczy głównej na urządzenia elektryczne nN. Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach wsporczych są łączone w łańcuchy (stringi) kablami solarnymi DC.

Projekt instalacji modułów fotowoltaicznych został wykonany na bazie modułów fotowoltaicznych Jollywood JW-HD144N 475W wykonanych w technologii "bifacial" o mocy 475 Wp każdy. W załączeniu karta katalogowa paneli Jollywood JW-HD144N 475W.

5. Inwertery

Projekty mikroinstalacji zostały wykonane na bazie inwerterów Huawei SUN2000-15KTL-M5.

Inwertery nie mają możliwości pracy wyspowej. Po zaniku napięcia po stronie systemu elektroenergetycznego inwerter automatycznie się wyłącza. Jego załączenie nastąpi automatycznie po załączeniu napięcia od strony sieci nN i osiągnięciu odpowiednich parametrów natężenia oświetlenia.

Inwerter posiada własny układ regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. W przypadku jakichkolwiek odchyłek parametrów sieci (poza dopuszczalnymi przez OSD i URE), muszą wstrzymać pracę.

Inwertery Huawei należy wyposażyć w „HUAWEI Smart Dongle - LAN + WiFi”, urządzenie zapewniające zdalną komunikację z inwerterem umożliwiającą zdalny odczyt pomiaru wytworzonej energii. W załączeniu karta katalogowa inwerterów Huawei.

6. Okablowanie

Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 6 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Po stronie DC należy zastosować kable o przekroju 6 mm² i właściwościach :

- pojedynczy przewód wykonany z cienkich drutów typu linka dla instalacji solarnych,
- wytrzymały, odporny na wysokie obciążenia mechaniczne i ścieranie, odporność na wodę, oleje i substancje chemiczne.
- odporny na wysoką temperaturę oraz na promieniowanie UV i ozon.
- odporny na niskie temperatury.

W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami lub w miejscach narażonych na uszkodzenia należy prowadzić w korytach lub rurach elektroinstalacyjnych odpornych na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne.

Inwertery zamontowane będą na elewacjach zewnętrznych budynków. Okablowanie DC należy przeprowadzić po elewacji do rozdzielnic DC (według schematu rys. 1 i 2).

Dla obu inwerterów połączenie z wewnętrzną, istniejącą siecią niskiego napięcia zaprojektowano kablem YAKY 5x50 mm².

Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:

- sprawdzić ciągłość żył
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla

Dodatkowo wykonać połączenia wyrównawcze konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej oraz połączyć ją z najbliższymi zwodami istniejącej instalacji odgromowej.

7. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana będzie poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Gniazda połączeniowe paneli PV, złączki kabli solarnych muszą posiadać stopień ochrony min. IP65. Falownik posiada zintegrowane urządzenie monitorowania prądu różnicowego, które w przypadku wystąpienia prądu różnicowego wyłączy inwerter i zasygnalizuje błąd odpowiednim komunikatem. Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania.

8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej. Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC. Dla obu instalacji na dachach projektuje się rozdzielnice dachowe DC umiejscowione jak najbliżej końców stringów modułów fotowoltaicznych z ogranicznikami przepięć typu 1+2. Przy falowniku projektuje się rozdzielnice DC z ogranicznikami przepięć DC typu 1+2, a po stronie AC rozdzielnice z ogranicznikiem przepięć AC typu 1+2 w celu zabezpieczenia instalacji przed skutkami przepięć oraz ochronę przeciwprzepięciową zabezpieczającą falowniki przed przepięciami z sieci elektroenergetycznej.

9. Ochrona P.POŻ

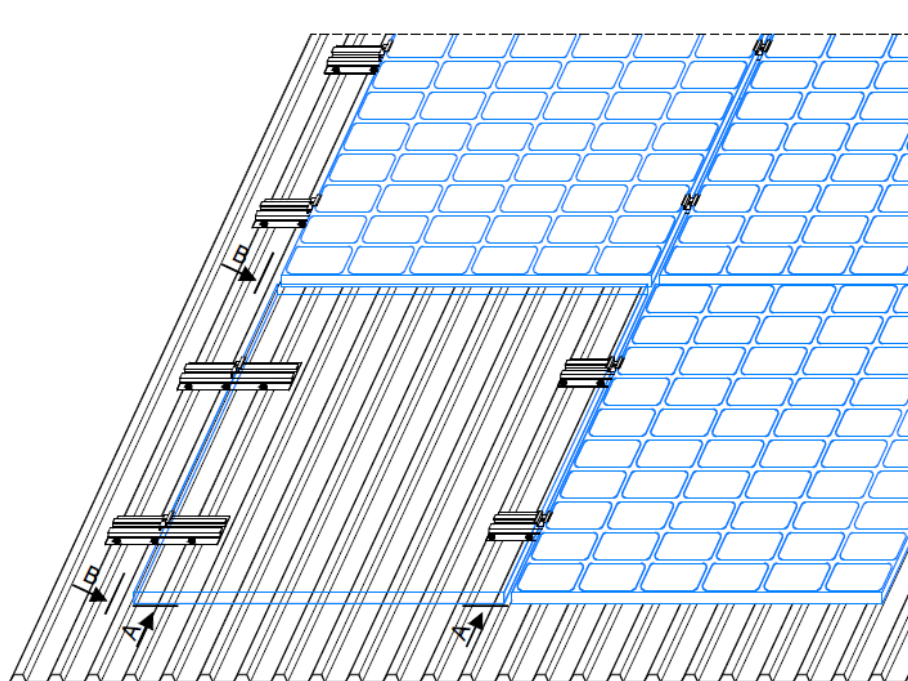
Instalacja fotowoltaiczna jest podłączona do instalacji nN budynku, a w takim układzie zadanie wyłącznika całej instalacji na wypadek pożaru i innych zdarzeń spełniają Wyłączniki Główne Prądu instalacji istniejącej. Od strony instalacji fotowoltaicznej DC rolę głównego wyłącznika spełnia wyłącznik DC w inwerterze wyłączający obwody DC.

Po zaniku napięcia od strony sieci niskiego napięcia (np. po wyłączeniu wyłącznika prądu lub zaniku napięcia) inwerter automatycznie zostaje wyłączony, nie ma możliwości technicznych generować energię bez zasilania zewnętrznego (nie ma technicznej możliwości pracy wyspowej).

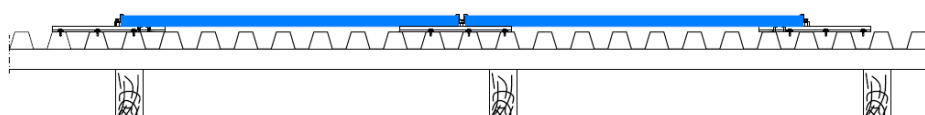
Należy zwrócić uwagę, że mimo wyłączenia napięcia i wyłączenia inwertera na zaciskach modułów fotowoltaicznych może wystąpić napięcie stałe o wartości do 1000 V w zależności od natężenia oświetlenia. Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary izolacji przewodów.

10. Konstrukcja wsporcza

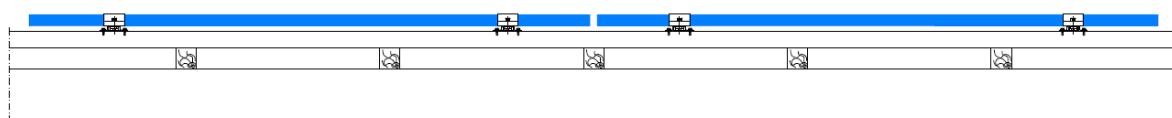
Do montażu paneli fotowoltaicznych zaprojektowano konstrukcję dachową na dach kryty blachą trapezową. Konstrukcja składa się z szyny montażowej trapezowej z uszczelką EPDM mocowanej do blachy trapezowej. Montaż paneli fotowoltaicznych pionowy. Materiały systemu to aluminium i stal nierdzewna.



PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B



11. Uwagi końcowe

Przed realizacją inwestycji należy wykonać ekspertyzę konstrukcyjną wykazującą możliwość montażu instalacji fotowoltaicznych na dachach. Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż pracowników, potwierdzony dokumentami, które należy dołączyć do dokumentacji budowy. Prace pod napięciem lub w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami.

Dobrane w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych, pod warunkiem zachowania

ich parametrów. Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg. obowiązujących norm. Przed realizacją inwestycji należy ustalić trasy kablowe z inwestorem i zweryfikować listy materiałowe.

Za jakiegokolwiek zmiany dokonane bez ich wiedzy, autorzy projektu nie ponoszą odpowiedzialności.

1. Instalowane urządzenia muszą być zintegrowane z istniejącym systemem w sposób pełny. W związku z tym Wykonawca musi założyć w ofercie koszt przejęcia gwarancji oraz wszelkich zobowiązań gwarancyjnych na istniejące instalacje fotowoltaiczne.
2. Wykonawca musi założyć koszt nadzorów autorskich w ilości zgodnej z kosztorysem wg średnich stawek rynkowych.

12. Lista materiałów

Instalacja na dachu Magazynu

L.P.	Nazwa	Ilość	
1	Moduły fotowoltaiczne	40	szt.
2	Inwerter HUAWEI SUN2000-15KTL-M5, 3faz	1	Szt.
3	HUAWEI Smart Dongle - LAN + WiFi do 3faz	1	szt.
4	Rozdzielnica DC	1	szt.
5	Rozdzielnica AC	1	szt.
6	Ochronnik przepięciowy SPD typ 1+2 DC	3	szt.
7	Ochronnik przepięciowy SPD typ 1+2 AC	1	szt.
8	Rozłącznik nadprądowy gPV 1000/16A	6	szt.
9	Wyłącznik Nadprądowy B32A	1	szt.
10	Rozłącznik 63A	1	szt.
11	Przewód solarny 1x6mm ²	300	m
12	Przewoód 1x16mm ² żo	100	m
13	YAKY 5x50 mm ²	20	M
14	Konstrukcje wsporcze dachowe	1	kpl
15	Wykonanie tras kablowych korytowych instalacji AC	30	M
16	Wykonanie konstrukcji wsporczych dla tras kablowych	1	Kpl

17	Wykonanie tras kablowych (koryta elektryczne) instalacji DC	1	kpl
18	Wykonanie dokumentacji powykonawczej	1	kpl
19	Demontaż ponowny montaż istniejącej instalacji fotowoltaicznej wraz z wymianą niezbędnych elementów	1	kpl
20	Przejęcie gwarancji, obsługi istniejącej instalacji fotowoltaicznej	1	kpl
21	Koszt nadzoru autorskiego	10	kpl

Instalacja na dachu Przetwórnici

L.P.	Nazwa	Ilość	
1	Moduły fotowoltaiczne	31	szt.
2	Inwerter HUAWEI SUN2000-15KTL-M5, 3faz	1	szt.
3	HUAWEI Smart Dongle - LAN + WiFi do 3faz	1	szt.
4	Rozdzielnica DC	1	szt.
5	Rozdzielnica AC	1	szt.
6	Ochronnik przepięciowy SPD typ 1+2 DC	2	szt.
7	Ochronnik przepięciowy SPD typ 1+2 AC	1	szt.
8	Rozłącznik nadprądowy gPV 1000/16A	4	szt.
9	Wyłącznik Nadprądowy B32A	1	szt.
10	Rozłącznik 63A	1	szt.
11	Przewód solarny 1x6mm ²	400	m
12	Przewód 1x16mm ² żo	200	m
13	YAKY 5x50 mm ²	30	m
14	Rury stalowe	50	M
15	Konstrukcja wsporcze dachowe	1	kpl
16	Wykonanie tras kablowych korytowach instalacji AC	30	M
17	Wykonanie konstrukcji wsporczych dla tras kablowych	1	Kpl

18	Wykonanie tras kablowych (koryta elektryczne) instalacji DC	1	kpl
19	Wykonanie dokumentacji powykonawczej	1	kpl
20	Demontaż ponowny montaż istniejącej instalacji fotowoltaicznej wraz z wymianą niezbędnych elementów	1	kpl
21	Przejęcie gwarancji, obsługi istniejącej instalacji fotowoltaicznej	1	kpl
22	Koszt nadzoru autorskiego	10	kpl