architekci & budownictwo od 1997

15-082 Białystok, ul. Świętojańska 12A

Tel. +48 609 576 067 e-mail: oib.kloskowski@wp.pl

PROJEKT WYKONAWCZY	
INWESTYCJA:	Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na potrzeby Suwalskiego Parku Krajobrazowego
LOKALIZACJA:	Malesowizna 24 16-404 Jeleniewo
NR DZIAŁEK:	42, 119/3, 43 obręb Malesowizna
INWESTOR:	Suwalski Park Krajobrazowy Malesowizna 24 16-404 Jeleniewo

BRANŻA		AUTOR	PODPIS
ELEKTRYCZNA	Projektant	mgr inż. Emilian Łukasz Bołtryk PDL/0053/POOE/08	

Białystok, 26.03.2025

Spis zawartości projektu:

Strona tytułowa: Projekt Wykonawczy
Spis zawartości projektu
Oświadczenie projektanta
Stwierdzenie przygotowania zawodowego
Zaświadczenie o przynależności do PIIB
Tabela zakresu rzeczowego
Opis techniczny
Przedmiot opracowania
Materiały wyjściowe
Przeznaczenie i ogólna charakterystyka obiektu
Uwagi ogólne
Rozwiązania techniczne
Stan istniejący
Zakres projektowy
Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne
Moduły fotowoltaiczne z optymalizatorami i okablowaniem
Falownik hybrydowy
Magazyn energii elektrycznej
Certyfikowany pożarowy wyłącznik prądu
Doziemna elektroenergetyczna linia kablowa Kanalizacja kablowa HDPE φ 40mm z przewodem 2x2x1 RS485 Li-2YCYv
Rozbudowa istniejącej rozdzielnicy elektrycznej w budynku gospodarczym
Rozbudowa rozdzielnicy elektrycznej Ru (projektowanej odrębnym opracowaniem)
Montaż rozdzielnic DC oraz AC
Instalacja przeciwprzepięciowa i połączeń wyrównawczych
Uziemienie instalacji
Ochrona przeciwporażeniowa
Oznakowanie budynku
Obliczenia techniczne
Informacja BIOZ
Wykaz podstawowych materiałów do montażu instalacji fotowoltaicznej
Część graficzna
Projekt zagospodarowania terenu – Rys. nr E-1 skala 1:500
Schemat jednokreskowy budowy instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii– Rys nr E-2
Schemat sterowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu– Rys nr E-3
Schemat jednokreskowy rozbudowy projektowanej innym opracowaniem rozdzielnicy Ru – Rys nr E-4
Schemat jednokreskowy rozbudowy projektowanej innym opracowaniem rozdzielnicy Ru – Rys nr E-5

Białystok, dnia 26.03.2025

Emilian Łukasz Bołtryk
PDL/0053/POOE/08

O Ś W I A D C Z E N I E

Jako projektant zamierzenia pod nazwą: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na potrzeby Suwalskiego Parku Krajobrazowego na działkach nr 42, 119/3, 43 położonych w obrębie Malesowizna, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane oświadczam, że projekt wykonawczy został sporządzony z należytą starannością, zgodnie z przepisami prawa, Polskimi Normami i wiedzą techniczną oraz jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

.....
podpis projektanta

PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 2 czerwca 2008 r.

POIIB.KK.7131/011/08

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami), art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163, poz. 1364) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan EMILIAN ŁUKASZ BOŁTRYK
magister inżynier
o kierunku: elektrotechnika
urodzony dnia 4 listopada 1980 r. w Białymstoku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0053/POOE/08

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 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych określono na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

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

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Bogdan Siuda .....
2. Z-ca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Jakub Grzegorczyk .....
3. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Bogdan Bański .....
4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Anna Andruszkiewicz .....
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Wiktor Ostasiewicz .....
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Danuta Piszczatowska .....
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski .....

PODLASKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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

I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

II. Zgodnie z § 3 ust. 1 oraz § 24 ust. 1 ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, z zastrzeżeniem § 3 ust. 2 ww. rozporządzenia.

Otrzymują:
1. Pan Emilian Łukasz Bołtryk
   ul. Dubois 3 m 36
   15-349 Białystok
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-1LR-XZ8-7SP *

Pan Emilian Łukasz Bołtryk o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0022/09

adres zamieszkania Kuriany ul. Lisia 3, 15-588 Białystok

jest członkiem Podlaskiej 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 2024-11-29 roku przez:

Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78^1 K.c.

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

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

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

Tabela zakresu rzeczowego

	Opis robót	J.miary	Ilość
1.	Montaż konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne dedykowanej dla istniejącego pokrycia dachowego	kpl	1
2.	Montaż modułów fotowoltaicznych o mocy 485Wp wraz z optymalizatorami 600W i okablowaniem	kpl	40
3.	Montaż Falownika hybrydowego P=20kW	szt	1
4.	Montaż magazynu energii elektrycznej o pojemności 25kWh	kpl	1
5.	Montaż certyfikowanego pożarowego wyłącznika prądu	kpl	1
6.	Budowa linii kablowej YKY 5x25mm^2	m	73(90)m
7.	Ułożenie rury HDPE φ 40 mm (z pilotem)	m	73m
8.	Umieszczenie w rurze HDPE φ mm przewodu 2x2x1 RS485 Li-2YCYv	m	90
9.	Rozbudowa istniejącej rozdzielnicy elektrycznej w budynku gospodarczym	kpl	1
10.	Montaż w rozdzielnicy Ru (projektowanej odrębnym opracowaniem) trójfazowego dwukierunkowego licznika energii elektrycznej wraz z przekładnikami prądowymi	kpl	1
11	Montaż Rozdzielnicy DC i AC	kpl	1
12	Montaż instalacji przeciwprzepięciowej i połączeń wyrównawczych	pl	1
13	Montaż uziemienia instalacji	kpl	1

OPIS TECHNICZNY

1. **Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na potrzeby Suwalskiego Parku Krajobrazowego w miejsc. Malesowizna 24. Moduły fotowoltaiczne zainstalowane zostaną na dachu budynku gospodarczego. Falownik z magazynem przewidziano do zamontowania na poddaszu w/w budynku. **Dostosowanie pomieszczenia gdzie zamontowany zostanie magazyn energii do aktualnych wymagań PPOŻ NIE JEST PRZEDMIOTEM NINIEJSZEGO OPRACOWANIA.**

2. **Materiały wyjściowe**

a) Ustalenia zakresu robót z Inwestorem
b) Obowiązujące przepisy, aktualne normy i katalogi
c) Aktualna mapa do celów projektowych
d) Inwentaryzacja w terenie
e) Projekt zagospodarowania terenu

3. **Przeznaczenie i ogólna charakterystyka obiektu**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna służyć będzie do wytwarzania energii elektrycznej na potrzeby budynku „Młyn w Turtulu – Centrum Bioróżnorodności przy siedzibie SPK" (na moment opracowywania niniejszego projekt budynek ten znajdował się w fazie projektowej), natomiast magazyn energii ma za zadanie zwiększenie autokonsumpcji wytworzonej przez instalacje fotowoltaiczną energii elektrycznej.

4. **Uwagi ogólne**

Podane w niniejszym opracowaniu rozwiązania materiałowe należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych pod względem parametrów technicznych, gabarytowych i eksploatacyjnych. Wszystkie nazwy własne producentów lub wyrobów podane w przedmiotowym projekcie należy traktować jako przykładowe. Oznacza to, że za zgodą Inwestora można zastosować materiały i wyroby równoważne, pod warunkiem uzyskania parametrów technicznych równych lub lepszych lecz nie gorszych niż uzyskane przez realizację wg wskazań dokumentacji technicznej. Zmiany nie mogą wpływać negatywnie na całość układu ani pogarszać warunków zaprojektowanej instalacji.

5. **Rozwiązania techniczne 5.1**

Stan istniejący

Teren inwestycji obejmuje działki nr 42, 119/3, 43 położone w obrębie Malesowizna gm. Jeleniewo. Budynek na którym zostaną zainstalowane moduły fotowoltaiczne jest budynkiem murowanym, dach pokryty jest blachą na rąbek. Pomieszczenie w którym przewidziano montaż falownika wraz z magazynem energii znajduje się na poddaszu w/w budynku. W pomieszczeniu tym strop jest betonowy. Budynek który zasilany będzie energią elektryczną z instalacji fotowoltaicznej „Młyn w Turtulu – Centrum Bioróżnorodności przy siedzibie SPK" był na moment opracowywania tej dokumentacji w fazie projektowej (odrębne opracowanie). Zgodnie z odrębnym opracowaniem budynek „Młyn w Turtulu – Centrum Bioróżnorodności przy siedzibie SPK" będzie miał zasilanie poprzez linię wlz z układu pomiarowego znajdującego się na dz. 42 prz budynku biurowym (ZK nr 8787).

5.2 Zakres projektowy

Projekt swoim zakresem obejmuję:

- Montaż konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne dedykowanej dla istniejącego pokrycia dachowego – 1 kpl
- Montaż modułów fotowoltaicznych o mocy 485Wp wraz z optymalizatorami 600W – 40 kpl.
- Montaż okablowania po stronie DC oraz AC
- Montaż Falownika P=25kW – 1 szt
- Montaż magazynku energii elektrycznej o pojemności 25kWh – 1 kpl
- Budowa linii kablowej YKY 5x25mm^2 - 73(90)m
- Ułożenie rury HDPE 40 φ mm (z pilotem) – 73m
- Umieszczenie w rurze HDPE φ mm przewodu 2x2x1 RS485 Li-2YCYv – 90m
- Rozbudowa istniejącej rozdzielnicy w budynku gospodarczym – 1 kpl
- Montaż w rozdzielnicy Ru (projektowanej odrębnym opracowaniem) trójfazowego dwukierunkowego licznika energii elektrycznej wraz z przekładnikami prądowymi – 1 kpl
- Montaż rozdzielnicy DC i AC
- Montaż instalacji przeciwprzepięciowej i połączeń wyrównawczych – 1 kpl - Montaż uziemienia instalacji – 1kpl

5.2.1 Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne

W projekcie przewidziano montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji dedykowanej do montażu modułów na dachu skośnym pokrytym blachą na rąbek. Konstrukcja oraz jej elementy łączące powinny być wykonana w pełnym przekroju z materiałów niekoordynujących np. aluminium, stal nierdzewna. Konstrukcje te nie będą wymagały w celu zabezpieczenia przed korozja nanoszenia i nakładania dodatkowych warstw ochronnych.

Mocowanie konstrukcji należy wykonać za pomocą odpowiednich śrub – dedykowanych do odpowiedniego poszycia dachowego. Moduły fotowoltaiczne zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą klem montażowych o wysokości dostosowanej do grubości ramek modułów

Zastosować się do instrukcji montażu producenta i przeznaczenia przewidzianego w karcie charakterystyki produktu

Projekt instalacji nie obejmuje analizy wytrzymałości dachu. W razie konieczności wykonać własne analizy w tym zakresie.

5.2.2 Moduły fotowoltaiczne z optymalizatorami i okablowaniem

W projekcie przewidziano montaż modułów fotowoltaicznych o następujących parametrach

1.1 Parametry elektryczne STC*	
Moc znamionowa P_{mp}	485 Wp
Tolerancja mocy	0 / +3%
Napięcie dla mocy max U_{mp}	36,25V
Prąd dla mocy max I_{mp}	13,38 A
Napięcie bez obciążenia V_{oc}	43,76 V
Prąd zwarcia I_{sc}	13,93 A
Sprawność modułu	22,47%

* Zgodnie z normą PN-EN 60904-4, STC: nasłonecznienie 1000W/m^2; temperatura komórek 25°C; współczynnik masy powietrza AM 1,5.

1.2 Współczynniki temperaturowe

NOCT	45 ±2°C
Współczynnik temperaturowy I_{sc}(%)/°C	+0,045
Współczynnik temperaturowy V_{oc}(%)/°C	-0,25
Współczynnik temperaturowy Pmax(%)/°C	-0,29

1.3 Parametry mechaniczne

Ogniwa	monokrystaliczne, typ N
Ilość ogniw	6 · 20 (120 szt)
Wymiary modułu	1906 · 1134 · 30 mm
Maksymalne obciążenie	2400 Pa / 5400 Pa
Waga maksymalna	22,5 kg
Puszka przyłączeniowa	IP68, kable PV 0,2m + 0,4m ze złączami
Budowa	szkło 3,2mm
Zakres temperatur pracy	-40 ÷ +85°

W związku z występującymi zacienieniami od drzew oraz kominów przewidziano montaż optymalizatorów mocy dostosowanych do zastosowanych modułów fotowoltaicznych. Optymalizator zwiększa produkcję energii poprzez śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) dla każdego modułu. Umożliwia utrzymanie wysokiego napięcia w obwodzie co przekłada się na zwiększoną wydajność falownika. Optymalizatory monitorują efektywność pracy poszczególnych paneli – informacje na ten temat można śledzić poprzez system monitorowania. Każdy optymalizator mocy powinien być wyposażony w automatyczną redukuje napięcia obwodu do napięcia bezpiecznego, gdy dojdzie do wyłączenia sieci, inwertera lub pożaru.

przewidziano montaż optymalizatorów o następujących parametrach minimalnych:

WE	Moc znamionowa	600Wp
	Nieprzekraczalne napięcie wejściowe $V_{OC\ MAX}$	80V_{DC}
	Zakres śledzenia MPPT	10 - 80V_{DC}
	Prąd zwarcia	14,5A_{DC}
WY	Maksymalne napięcie wyjściowe	80V_{DC}
	Maksymalny prąd wyjściowy	15A_{DC}
	Komunikacja	Mbus
	Maksymalne napięcie systemu	1000Vdc
INNE	Temperatura pracy	-40 do 85°C
	Chłodzenie	konwekcja
	Normy	IEC62109-1 (class II safety), VDE-AR-E 2100-712:2018-12, RoHS
	Obudowa, stopień ochrony	IP-68
	Przewody	PV1-F solar, 1,2m (wyjściowe)
	Złącza	MC4 na wejściu i wyjściu

Po stronie DC panele połączyć kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odpornymi na promieniowanie UV, i warunki zewnętrzne, dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych.

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi, a inwerterem należy wykonać przewodem solarnym zewnętrznym o przekroju min. 6 mm². Okablowanie DC będzie podwieszone na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych. Okablowanie DC inwertera podzielone powinno być na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów.

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV aby zapewnić

niezawodność łączeniową. Przejście kablowe do budynku wykonać przez przepust kablowy w połaci dachowej lub przez ścianę zewnętrzną budynku.

Projektowane przewody wewnątrz budynku należy układać na trasach kablowych wykonanych w korytach metalowych nie palnych. Do połączeń stosować fabryczny osprzęt połączeniowy, tj. kolana, trójniki, łuki, itp. Do mocowania tras należy stosować fabryczne wsporniki (ścienne i sufitowe), dobrane do miejsca montażu.

5.2.3 Falownik hybrydowy

W projekcie przewidziano montaż falownika hybrydowego o mocy 20kW. Falownik powinien mieć możliwość podłączenia magazynu energii. Falownik służyć będzie do zamiany napięcia stałego (DC) wytworzonego przez moduły fotowoltaiczne na napięcie zmienne (AC) które będzie przekazywane do wykorzystania w budynku odbiorcy. W przypadku nadprodukcji nadmiar energii falownik skieruje do magazynu energii. W momencie gdy magazyn energii zostanie naładowany i odbiory w zasilanym budynku nie będą w stanie odebrać nadmiaru wyprodukowanej energii zostanie ona skierowana do sieci elektroenergetycznej.

Okablowanie po stronie AC należy wykonać w oparciu o przewód typu YDY (instalacje natynkowe) i kabel typu YKY (instalacje prowadzone w ziemi).

Projektowane przewody wewnątrz budynku należy układać na trasach kablowych wykonanych w korytach metalowych nie palnych. Do połączeń stosować fabryczny osprzęt połączeniowy, tj. kolana, trójniki, łuki, itp. Do mocowania tras należy stosować fabryczne wsporniki (ścienne i sufitowe), dobrane do miejsca montażu.

Projekt zakłada montaż falownika o następujących minimalnych parametrach technicznych:

Sprawność	
Maksymalna sprawność	98.4%
Europejska sprawność ważona	98.1%
DC Input	
Zalecana maksymalna moc PV	30,000 Wp
Maksymalne napięcie wejściowe [1]	1,100 V
Maksymalny prąd wejściowy dla MPPT	30 A (dwa wejścia) / 20 A (jedno wejście)
Maksymalny prąd zwarciowy	40 A
Napięcie rozruchowe	200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT [2]	200 V ~ 1,000 V
Zakres napięcia MPPT przy pełnym obciążeniu	410 V ~ 800 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V
Maksymalna liczba wejść	4
Liczba trackerów MPPT	2
Zaciski inteligentnego systemu magazynowania energii w łańcuchu	
Kompatybilność magazynów energii	**TAK**
Liczba terminali	2
Maks. Moc ładowania	21 kW (jedno wejście) / 25 kW (dwa wejścia)
Maks. Moc rozładowania	22.0 kW
Maksymalny prąd pracy	26.25 A (na każde wejście)
Zakres napięcia roboczego	600 V ~ 1000 V
Wyjście	

Znamionowa moc wyjściowa	20,000 W
Maksymalna moc pozorna	22,000 VA
Maks. moc czynna (cosϕ = 1)	22,000 W
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE
	30.4 A / 380 Vac
Znamionowy prąd wyjściowy	28.9 A / 400 Vac
	27.8 A / 415 Vac
	33.6 A / 380 Vac
Maksymalny prąd wyjściowy	31.9 A / 400 Vac
	30.8 A / 415 Vac
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz
Regulowany współczynnik mocy	0.8 wyprzedzający ... 0.8 opóźniony
Maksymalne całkowite zniekształcenia harmonicznych	≤ 3%
Funkcje & Ochrona	
Kategoria przepięciowa	PV II /AC III
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC	TYPE II
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AC	Tak, zgodny z klasą ochrony TYPE II zgodnie z EN / IEC 61643-11
Wykrywanie rezystancji izolacji DC	Tak
Monitoring prądów upływu	Tak
Zabezpieczenie przed zwarciem łukowym	Tak
Dane Ogólne	
Zakres temperatur roboczych	-25 °C ~ +60 °C
Wilgotność względna	0 % RH ~ 100 % RH
Wysokość robocza	4,000 m (Obniżenie wartości znamionowej powyżej 2,000 m)
Chłodzenie	chłodzenie powietrzem
Wyświetlacz	Wskaźniki LED; lub wyświetlacz
Komunikacja	RS485, WLAN przez wbudowany moduł WLAN falownika Ethernet (opcjonalnie); 4G / 3G / 2G (opcjonalnie)
Stopień ochrony	IP66
Waga maksymalna	21 kg
Wymiary (Wwysokość x Długość x Głębokość)	546 x 460 x 228 mm
Maks. liczba jednostek połączonych równolegle (z Smart String ESS)	3
Kompatybilność optymalizatora	
Kompatybilność z optymalizatorami mocy	**TAK**
Zgodność z normami (Więcej dostępne na życzenie)	
Certyfikaty	EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2

Standardy przyłączania do sieci	IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110
*1 Maksymalne napięcie wejściowe jest górną granicą napięcia stałego. Każde wyższe napięcie wejściowe prądu stałego prawdopodobnie uszkodziłoby falownik.	
*2 Każde napięcie wejściowe prądu stałego przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.	

5.2.4 Magazyn energii elektrycznej

W projekcie przewidziano montaż magazynu energii elektrycznej o pojemności min. 25kWh (moduł zarządzający + 2x moduł baterii 5kWh oraz moduł zarządzający + 3x moduł baterii 5kWh). Proponowany Magazyn energii wykorzystuje ogniwa litowo – żelazowo - fosfaronowe w celu zwiększenia bezpieczeństwa oraz żywotności samego urządzenia.

Projekt instalacji nie obejmuje analizy wytrzymałości podłogi (stropu betonowego) pomieszczenia w którym planowany jest montaż magazynu energii. W razie konieczności wykonać własne analizy w tym zakresie.

Magazyn powinien być kompatybilny z falownikiem oraz posiadać następujące parametry (minimalne):

*1 Warunki testu: 100% głębokość rozładowania (DoD), ładowanie i rozładowanie 0,2C przy 25°C

*2) Obniżenie parametrów znamionowych ładowania/rozładowania występuje gdy temperatura pracy wynosi od -10°C do 5°C

*3) W odniesieniu do ogólnych warunków gwarancji

*4) Dostępny w I kwartale 2021 r

*5) System magazynowania jest zamawiany i dostarczany w postaci modułu sterującego i modułów magazynu energii oddzielnie w odpowiedniej ilości.

5.2.5 Certyfikowany pożarowy wyłącznik prądu

Pojemność modułu baterii	5kWh
Napięcie nominalne (układ trójfazowy)	600 V
Zakres napięcia roboczego (układ trójfazowy)	600 ~ 980 V
Komunikacja	
Wyświetlacz	Wskaźnik statusu SOC, wskaźnik LED
Komunikacja	RS485 / CAN (tylko do pracy równoległej)
SPECYFIKACJA OGÓLNA	
Instalacja	Stojak podłogowy (standard), montaż naścienny (opcja)
Temperatura robocza	– 10°C ~ +55°C 2)
Maksymalna waga modułu zarządzającego	12kg
Maksymalna waga modułu baterii	50kg
Maksymalna waga modułu baterii ze stojakiem	64kg
Wilgotność względna	5% ~ 95%
Chłodzenie	Naturalna konwekcja
Stopień ochrony	IP65
Emisja hałasu	< 29 dB
Technologia ogniw	LiFePO4

Dla zapewnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej obiektu w projekcie przewidziano następujące rozwiązania techniczne:

Pożarowy Wyłącznik Prądu PWP

Stan istniejący

Istniejący budynek biurowy jest wyposażony w pożarowy wyłącznik prądu. Przycisk sterujący pożarowym wyłącznikiem prądu został zlokalizowany przy wejściu głównym wewnątrz budynku. Element wykonawczy przeciwpożarowego wyłącznika prądu znajduję się w rozdzielnicy zlokalizowanej w korytarzu na parterze w istniejącej części obiektu. W przypadku użycia istniejącego przeciwpożarowego wyłącznika prądu dalej występuję napięcie na linii kablowej pomiędzy rozdzielnicą AC (zainstalowaną w budynku gospodarczym) a rozdzielnica Ru (zainstalowaną przy budynku „Młyn w Turtulu – Centrum Bioróżnorodności przy siedzibie SPK"). **Niezgodność z §183 ust. 2** Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. W związku z powyższym na w/w linii kablowej należy zainstalować dodatkowy pożarowy wyłącznik prądu.

Stan projektowany

Budynek zostanie wyposażony w Pożarowy wyłącznik prądu PWP, odłączający zasilanie budynku „Młyn w Turtulu – Centrum Bioróżnorodności przy siedzibie SPK" z projektowanej instalacji fotowoltaicznej. Nie będzie to miało wpływy na zasilanie w/w budynku w energię elektryczną z sieci dystrybucyjnej. w/w budynek ma zaprojektowany oddzielny przeciwpożarowy wyłącznik prądu **wg. Odrębnego opracowania**.

Zadziałanie omawianego urządzenia ppoż. nie będzie powodowało samoczynnego załączenia drugiego źródła prądu, w tym agregatu prądotwórczego jeżeli takie w budynku istnieje.

Na zewnątrz budynku gospodarczego przy ścianie szczytowej zaprojektowano wolnostojącą rozdzielnicę RPOŻ z pożarowym wyłącznikiem prądu. Przy istniejącym przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu zaprojektowano przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu instalacji fotowoltaicznej wraz z lampkami sygnalizującymi zadziałanie PWP. Przycisk ppoż. zamontować w obudowie z szybką i opisem. Usytuowanie projektowanego przycisku wewnątrz budynku (przy przycisku istniejącym) wykluczy konieczność użycie przeciwpożarowych przycisków wyłączników prądu umieszczonych w różnych miejscach.

Pożarowy wyłącznik prądu składa się z:

- urządzenia wykonawczego UW – rozłącznika z wyzwalaczem wzrostowym umieszczonego w rozdzielnicy RPOŻ (na zewnątrz budynku)
- urządzenia uruchamiającego UU i urządzenia sygnalizacyjnego US - Będzie to przycisk zwierny (w obudowie z szybą) wraz z lampką LED informująca o zadziałaniu PWP umieszczona w przycisku. Przyciski z lampkami LED zostaną zamontowane przy wejściach do budynku. Przycisk należy odpowiednio oznakować jako Pożarowy Wyłącznik Prądu zgodnie z Polskimi Normami.

Pożarowy wyłącznik Prądu jako kompletne urządzenie (UW+UU+US) musi posiadać krajową ocenę techniczną, krajową deklarację właściwości użytkowych oraz certyfikat stałości właściwości użytkowych.

Połączenie przycisku i lampki sygnalizacyjnej LED z urządzeniem wykonawczym zaprojektowano przewodem ognioodpornym, bezhalogenowym o odporności na ogień FE180 z zachowaniem funkcji systemu kablowego E90.

Przed rozpoczęciem użytkowania należy przeprowadzić próby i testy potwierdzające sprawność urządzenia PWP w szczególności należy:

- skontrolować czy zadziałanie PWP spowodowało odłączenie obwodu elektrycznego (linii kablowej pomiędzy rozdzielnicą AC (zainstalowaną w budynku gospodarczym) a rozdzielnica Ru (zainstalowaną przy budynku „Młyn w Turtulu – Centrum Bioróżnorodności przy siedzibie SPK") w obiekcie,
- sprawdzić czy uruchomienie PWP nie spowodowało samoczynnego włączenia drugiego źródła energii elektrycznej (w tym zespołu prądotwórczego) z wyjątkiem źródła zasilającego urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru. Jeżeli zasilanie rezerwowe lub agregat prądotwórczy występuje w obiekcie.

-Sprawdzić działanie podtrzymywania zasilania urządzeń i systemów niezbędnych do opanowania pożaru (centrala SSP)

-sprawdzić poprawność działania urządzenia sygnalizacyjnego PWP

-wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodów i kabli wchodzących w skład PWP

- skontrolować dostęp do PWP
- skontrolować oznakowanie PWP
- skontrolować stan techniczny PWP
- skontrolować i zgodność wykonania i rozmieszczenia elementów PWP z dokumentacją projektową

Z powyższych prób i testów należy sporządzić protokół. W protokole należy wskazać datę kolejnego przeglądu.

Protokół powinien zostać sporządzony przez osobę posiadającą świadectwo kwalifikacyjne do eksploatacji lub dozoru urządzeń, instalacji i sieci elektrycznych.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów. Wszelkie przejścia przez granice stref pożarowych należy uszczelnić masami ogniotrwałymi tak, aby zapewnić odporność ogniową przejścia równą odporności ogniowej tego oddzielenia.

Miejsca wykonania uszczelnionych przejść instalacyjnych należy oznakować podając typ oddzielenia, jego odporność ogniową i termin wykonania.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

5.2.6 Doziemna elektroenergetyczna linia kablowa

Zgodnie z niniejszym projektem należy wybudować elektroenergetyczną doziemną linię kablową na odcinku od projektowanej rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej AC do projektowanej odrębnym opracowaniem rozdzielnicy Ru przy budynku „Młyn w Turtulu – Centrum Bioróżnorodności przy siedzibie SPK". Linia ta będzie służyła do zasilania w/w budynku energią wytworzoną przez projektowaną instalację fotowoltaiczną. Szczegóły pokazano na części graficznej.

Projektowane linie kablowe nn-0,4kV układać na głębokości 0,7m w warstwie piasku 2x0,1m. Następnie należy przysypać warstwa gruntu rodzimego min. 0,15m i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Kable w ziemi należy ułożyć zgodnie z warunkami podanymi w obowiązujących normach

Przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz projektowanym odrębnym opracowaniem zagospodarowaniem terenu przewidziano ułożenie kabli w rurach osłonowych z polietylenu HDPE.

Projektowane słupy w linii napowietrznej nn-0,4kV jako elementy prefabrykowane montowane są w przygotowanym wykopie.

Kable należy ułożyć linią falistą na głębokości 0,7m. pomiędzy dwiema 10cm warstwami piasku. Pozostałą część wykonu należy zasypać gruntem rodzimym wolnym od gruzu i kamieni. W odległości ok. 25cm od kabla należy ułożyć folię oznacznikową koloru niebieskiego. Przy skrzyżowaniu ww. linii z urządzeniami podziemnymi kabel zostanie zabezpieczony rurą ochronną HDPE Ø75mm. W miejscach ewentualnego skrzyżowania i zbliżenia linii z istniejącym uzbrojeniem terenu wykopy należy wykonać ręcznie. Kabel powinien być oznaczony oznacznikami kablowymi co 10m w rowie kablowym oraz przy skrzyżowaniu z infrastrukturą podziemną i rozdzielnicach. Na oznacznikach powinny znaleźć się następujące informacje: Właściciel kabla, rodzaj i przekrój kabla, rok ułożenia, długość kabla oraz jego kierunek.

Po wykonaniu prac należy doprowadzić do stanu pierwotnego teren, na którym prowadzono roboty (zagęścić grunt, odtworzyć nawierzchnię trawników). Szczegóły połączeń pokazano na części graficznej.

5.2.7 Kanalizacja kablowa HDPE φ 40mm z przewodem 2x2x1 RS485 Li-2YCYv

W celu umożliwienia komunikacji pomiędzy falownikiem a trójfazowym licznikiem energii elektrycznej zainstalowanym w rozdzielnicy Ru należy ułożyć przewód minimum 4-żyłowe np. 2x2x1 RS485 Li2YCYv. Dwie żyły do wykorzystania, dwie pozostałe w rezerwie. W celu ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi przewód ten należy na całym odcinku ułożyć w rurze HDPE φ 40mm wyposażonej w pilota. Szczegóły pokazano na części graficznej.

5.2.8 Rozbudowa istniejącej rozdzielnicy elektrycznej w budynku gospodarczym

Z uwagi na umiejscowienie falownika wraz z magazynem energii na poddaszu i panujące tam niesprzyjające warunki w okresie letnim i zimowym pomieszczenie to zostanie wyposażone w urządzenie klimatyzacyjne (wg odrębnego opracowania). W celu zasilenia projektowanej klimatyzacji w energię elektryczną projektuje się rozbudowę istniejącej rozdzielnicy budynku gospodarczego o wyłącznik różnicowoprądowy oraz wyłącznik nadprądowy. Do podłączenia klimatyzatora należy ułożyć przewód YDY 3x2,5mm^2. Sposób ułożenia należy skonsultować z inwestorem. Szczegóły pokazano na części graficznej.

5.2.9 Rozbudowa rozdzielnicy elektrycznej Ru (projektowanej odrębnym opracowaniem)

W projektowanej odrębnym opracowaniem rozdzielnicy Ru (zlokalizowanej przy budynku „Młyn w Turtulu – Centrum Bioróżnorodności przy siedzibie SPK" należy zainstalować elektroniczny dwukierunkowy licznik energii elektrycznej wraz z przekładnikami prądowymi. Przekładniki prądowe należy umieścić na żyłach fazowych linii kablowej zasilającej w/w budynek. Montowany licznik powinien być kompatybilny z zainstalowanym falownikiem.

5.2.10 Montaż rozdzielnic DC oraz AC

W pobliżu falownika należy zainstalować rozdzielnice DC i AC. Rozdzielnice te wyposażyć zgodnie z częścią rysunkową.

5.2.11 Instalacja przeciwprzepięciowa i połączeń wyrównawczych

Przy wykonaniu połączenia wyrównawczego należy pamiętać, że wszystkie uziemienia po stronie DC, jak i AC powinny być wspólne. Moduły i profile aluminiowe przyłączyć będą do głównej szyny wyrównawczej – należy połączyć profile między sobą i następnie przewodem połączyć je z szyną wyrównawczą.

Łącząc moduły fotowoltaiczne w łańcuchy należy unikać tworzenia pętli przewodów/kabli, w których mogłoby się indukować napięcie. W celu uniknięcia wewnętrznej indukcji należy prowadzić przewód dodatni blisko ujemnego.

W celu uniknięcia uszkodzenia instalacji fotowoltaicznej od skutków przepięcia, instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona od strony DC oraz AC ochronnikami przepięć.

5.2.12 Uziemienie instalacji

Uziemienie modułów należy wykonać za pomocą systemu połączeń wyrównawczych wyprowadzonych z osobnego uziemienia szpilkowego o wartości rezystancji poniżej 10Ω dla potrzeb projektowanej instalacji. Połączenia wyrównawcze wykonywać za pomocą przewodu LgY żo 16mm^2 dla ochronników przepięciowych oraz modułów fotowoltaicznych.

Szynę wyrównawczą instalacji fotowoltaicznej połączoną z uziemieniem wykonać w sąsiedztwie falownika oraz rozdzielnic z zabezpieczeniami.

Niezależnie od zainstalowanej ochrony przepięciowej i odgromowej metalowe elementy konstrukcji oraz modułów należy objąć uziemionymi połączeniami wyrównawczymi.

5.2.13 Ochrona przeciwporażeniowa

Stosuje się następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.
- Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN-C-S za pomocą wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych zainstalowanych w instalacji Użytkownika lub w rozdzielnicy RAC instalacji fotowoltaicznej (w przypadku braku wyłącznika różnicowoprądowego w instalacji Użytkownika).

Należy zastosować następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

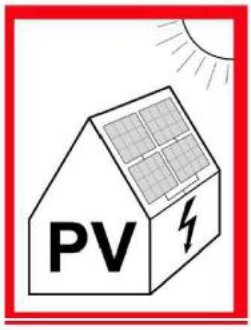
- po stronie DC : podwójną lub wzmocnioną izolację dla modułów, przewodów, skrzynek.
- po stronie AC : ochrona podstawowa i ochrona dodatkowa

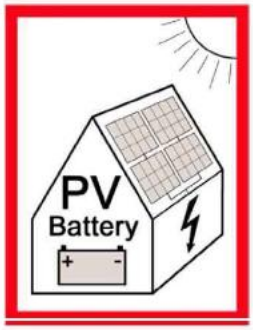
5.2.14 Oznakowanie budynku

Obiekty, w których zamontowana jest instalacja PV, powinny być oznakowane. Odpowiednie oznakowanie i plan instalacji fotowoltaicznej obiektu są dla ekip ratowniczych istotnym elementem mającym wpływ na szybkie przeprowadzenie rozpoznania i podjęcie właściwych decyzji. Są one pomocne zarówno dla osób znajdujących się w środku, jak i na zewnątrz budynku. Informują między innymi o lokalizacji wyłączników DC. Piktogramy informujące o zastosowaniu instalacji PV powinny być umieszczone:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli jest oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika,
- w rozdzielnicy, w której instalacja fotowoltaiczna przyłączona jest do instalacji elektrycznej budynku.

natomiast schemat instalacji PV (plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych) w miejscu łatwo dostępnym dla ratowników, np. szafce przyłącza elektrycznego do budynku.





Zalecenia Wykonawcze

5.1 W chwili opracowywania niniejszego projektu Urząd Miejski w Augustowie wystosował pismo iż urządzenia oświetleniowe na kolidującym odcinku zdemontuje we własnym zakresie. Na etapie wykonawstwa ustalić konieczność przebudowy linii oświetleniowej.

5.2 W przejściach w miejscach skrzyżowań z istniejącymi sieciami infrastruktury technicznej kabel układać w rurze osłonowej.

5.3 W miejscach istniejącego ewentualnego zadrzewienia należy wykonać zabezpieczenie systemu korzeniowego poprzez zastosowanie rur uchronnych na linii kablowej.

5.4 W przypadku odkrycia podczas prowadzenia prac ziemnych zabytków archeologicznych (ruchomych i nieruchomych) należy wstrzymać prace i powiadomić o tym fakcie Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Białymstoku delegatura w Suwałkach.

5.5 Całość robót wykonać zgodnie z właściwymi normami i z zachowaniem przepisów BHP.

5.6 Projektowane urządzenia elektroenergetyczne nie stwarzają zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi.

5.7 Po zakończeniu budowy sieć zainwentaryzować geodezyjnie, a teren budowy uporządkować.

5.8 Niniejsze prace winny wykonać pracownicy posiadający odpowiednie uprawnienia do wykonania tego rodzaju prac.

6 Obliczenia techniczne

Strona zmiennoprądowa AC

Zabezpieczenie przeciążeniowe przewodów i kabli powinno spełniać następujące warunki:

$I_B \leq I_n \leq I_z$

$I_2 = k * I_n$ I_2

$\leq 1{,}45 \times I_z$

Gdzie:

I_B - prąd obciążenia w obwodzie elektrycznym.

Prąd max. produkowany przez Inwerter [A] ,

Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa długotrwała kabli i przewodów,

In - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przetężeniami – wyłączniki nadmiarowo-prądowe S303 i S304,

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających [A].

k - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, równy 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B,C,D .

Trasa kablowa rozdzielnica AC – rozdzielnica Ru:

Kabel typu YKXS 5x25mm²

I_B = 30,7[A]

Iz= 128 [A]

In=50 [A]

30,7≤50 ≤128

I_2 = 1,45 x 50 = 72,5

I_2 ≤ 1,45 x 128

72,5 ≤ 179,2

Warunki spełnione

Spadki napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{n1}^2}$$

gdzie:

U_{n1}	- napięcie znamionowe [V] (400V)
P	- moc czynna przesyłana w obwodzie obliczeniowym
l	- długość przewodu ... [m]
γ	- 55 [S/mm^2] - przewodność elektryczna miedzi
S	- przekrój przewodu [mm^2]

$\Delta U_{\%}$ 0,84%

$\Delta U_{\%} < 1\%$

Warunek spełniony

Strona stałoprądowa DC

Obliczenie spadków napięć po stronie DC

Dla instalacji fotowoltaicznych przyjmuje się stratę na przewodach wynoszącą maksymalnie 1%.

$$\frac{\Delta U}{Un} = \frac{2 * In * l}{\delta * Un * s} * 100\%$$

$\Delta U_{obl} \leq \Delta_{dop} U^{\%}$

Odcinek String S1 – inwerter

Przewód H1Z2Z2-K 1x6mm^2

l=50 [m] ***γ***=58 [m/Ω*mm^2]

s= 6 [mm^2] ***Un*** = 998 [V]

Il = 13,88 [A]

ΔU% $_{obl}$ = 0,39

0,39% < 1%

Warunek spełniony

Uwaga. Powyższe obliczenia spadku napięcia DC obliczono dla stringu o największej mocy i najdłuższym odcinku przewodów – warunek spełniony- w związku z tym zaniechano obliczenia dla stringów „krótszych".

architekci & budownictwo od 1997

15-082 Białystok, ul. Świętojańska 12A

Tel. +48 609 576 067 e-mail: oib.kloskowski@wp.pl

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA i OCHRONY ZDROWIA	
INWESTYCJA:	Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na potrzeby Suwalskiego Parku Krajobrazowego
LOKALIZACJA:	Malesowizna 24 16-404 Jeleniewo
NR DZIAŁEK:	42, 119/3, 43 obręb Malesowizna
INWESTOR:	Suwalski Park Krajobrazowy Malesowizna 24 16-404 Jeleniewo

BRANŻA		AUTOR	PODPIS
ELEKTRYCZNA	Projektant	mgr inż. Emilian Łukasz Bołtryk PDL/0053/POOE/08	

Białystok, 26.03.2025

1. Zakres robót wg. Kolejności realizacji:

1. Montaż konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne
2. Montaż modułów fotowoltaicznych
3. Montaż falownika, magazynu energii oraz rozdzielnic DC i AC
4. Montaż okablowania DC i AC
5. Montaż pożarowego wyłącznika prądu
6. Budowa doziemnej linii kablowej nn-0,4kV
7. Budowa doziemnej kanalizacji z rury HDPE 40mm z kablem komunikacyjnym
8. Przebudowa istniejących rozdzielnic

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

1. Sieć elektroenergetyczna kablowa nn-0,4kV

3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

1. Instalacje elektryczne
2. Droga publiczna na którym odbywa się ruch kołowy i pieszy.

4. Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych objętych projektem

1. Ryzyko upadku z wysokości ponad 9m, podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku i zewnętrznych
2. Zagrożenie porażenia prądem elektrycznym podczas prac przy podłączeniu projektowanych urządzeń elektrycznych do istniejącej sieci.
3. Zagrożenie wypadkami komunikacyjnymi podczas prac w obrębie parkingu i przemieszczania się po drodze.
4. Wykopy pod projektowaną linię kablową oraz kanalizację pod kabel komunikacyjny.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Każdorazowo przed rozpoczęciem robót kierujący zespołem, lub kierownik robót winien udzielić instruktażu dla pracowników. Instruktaż powinien składać się z:

1. wymienienia rodzaju wykonywanych robót z dokładnym określeniem ich kolejności,
2. omówienie rodzaju zagrożeń dla zdrowia i życia mogących wystąpić przy wykonywaniu tych robót,
3. omówienia środków ochrony osobistej i sprzętu bhp jaki należy użyć przy wykonywaniu zaplanowanych robót.

Prace na i w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, nie odłączonych na stałe od sieci, należy wykonywać na polecenia (pisemne) wystawione przez uprawnionego pracownika właściciela sieci.

Roboty można rozpocząć po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do pracy. W takich przypadkach, przed rozpoczęciem robót, kierujący zespołem, na którego zostało wystawione polecenie, winien dokładnie określić miejsce pracy i sposób przygotowania miejsca pracy, jakie przejął od dopuszczającego (miejsca odłączenia urządzeń i założenia uziemień).

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych ujętych w projekcie.

1. Wszyscy pracownicy winni posiadać świadectwo kwalifikacyjne dla osób uprawnionych do budowy i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych w odpowiednim zakresie.
2. Osoby dozoru technicznego winne posiadać świadectwo kwalifikacyjne dla osób sprawujących dozór na eksploatacją i budową urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych w odpowiednim zakresie.
3. Pracownicy pracujący na wysokości winni być przeszkoleni i posiadać odpowiedni sprzęt asekuracyjny zgodnie z „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych" spełniający wymogi normy PN-90 Z-08057 „Sprzęt ochronny chroniący przed upadkiem z wysokości".
4. Prace przy urządzeniach dźwigowych i innych urządzeniach budowlanych wykonać zgodnie z „Rozporządzenie Ministrów: Pracy, Opieki Społecznej oraz Zdrowia z 20.03.1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi" i „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych"
5. Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonać zgodnie z" Rozporządzenie Ministra gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych" oraz zgodnie z „Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o. " obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.
6. Prace w pasach drogowych lub w ich pobliżu wykonać po odpowiednim oznakowaniu ciągów komunikacyjnych niezbędnym dla wykonania poszczególnych robót i wydzieleniu miejsc pracy zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych".

Wykaz podstawowych materiałów do montażu instalacji fotowoltaicznej

Nazwa	J.miary	Ilość
Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne wg opisu na 40 szt modułów fotowoltaicznych	kpl	1
Moduły fotowoltaiczne o mocy min 485Wp	kpl	40
Optymalizator mocy 600W	szt	40
Falownik hybrydowego P=20kW	szt	1
Magazyn energii elektrycznej o pojemności 25kWh	kpl	1
Certyfikowany pożarowy wyłącznik prądu	kpl	1
Rura HDPE φ 40 mm (z pilotem)	m	73
Wyłącznik różnicowoprądowy i nadprądowy (do rozbudowy rozdzielnicy w bud. Gosp.) wg schematu	kpl	1
Trójfazowy dwukierunkowy elektroniczny licznik energii elektrycznej wraz z przekładnikami prądowymi	kpl	1
Kompletna rozdzielnica DC wg schematu	kpl	1
Kompletna rozdzielnica AC wg schematu	kpl	1
Uziom szpilkowy: Pręty Galmar 17,2 dł. 1,5m - 12szt (2x9m) Złączka 17,2- 10szt Grot 17,2 – 2szt Głowica pogrążająca – 1szt Uchwyt krzyżowy – 1szt	kpl	1
Kabel YKYżo 5x25mm^2	m	90
Przewód 2x2x1 RS485 Li-2YCYv	m	90
Przewód YDYżo 3x2,5mm^2	m	40
Przewód NHXH 5x2,5mm^2	m	60
Przewody solarne 6mm^2 (czarny, czerwony)	m	200
Komplet konektora solarnego DC MC4	Szt	40
Przewód LgYżo 16mm^2	m	100
Koryto kablowe ocynkowane metalowe perforowane ze wspornikami/uchwytami	m	20
Rura elektroinstalacyjna 28mm gładka odporna na UV	m	80
Uchwyty do rury gładkiej	szt	160
Rura karbowana 28mm odporna na UV	m	100
Uchwyty do rury karbowanej	szt	200
Przewód YDYżo 5x16mm^2	m	10
Palczatka termokurczliwa na kabel 5 żyłowy 16mm^2	szt	4
Rura osłonowa HDPE φ75mm	m	18
Dławica czopowa dla rury φ75mm	szt	4
Główna szyna uziemiająca GSU	kpl	1

Drobne materiały dostarcza wykonawca