



GRUPA
IZOTERM

GRUPA IZOTERM Sp. z o. o.

Siedziba główna: ul. Sejneńska 57

16 – 400 Suwałki

Oddział Białystok: ul. Przędzalniana 8F

15 – 688 Białystok

biuro@grupaizoterm.pl

tel./fax +48 87 566 37 39

NIP 8442373765

PROJEKT TECHNICZNY:	Instalacja fotowoltaiczna 23,4 kW na dachu budynku Szkoły Podstawowej im. Papieża Jana Pawła II w miejscowości Nowa Wieś.
	- INSTALACJE ELEKTRYCZNE-
Inwestor:	Gmina Suwałki ul. Świerkowa 45 16-400 Suwałki
Adres inwestycji:	Nowa Wieś 40A 16-402 Suwałki działki nr 15 i 11/2 201207_2.0023.15 201207_2.0023.11/2
Projektant:	mgr inż. Marcin Kadłubowski PDL/0160/PBE/17
Współpraca:	mgr inż. Piotr Naliwajko
Data:	20.05.2025

Spis Treści

OŚWIADCZENIE	3
1. OPIS TECHNICZNY	4
1.1. Podstawy opracowania	4
1.2. Przedmiot opracowania	4
1.3. Lokalizacja Inwestycji	4
1.4. Charakterystyka układu	4
1.5. Opis przedsięwzięcia	5
1.6. Elementy składowe systemu	5
1.7. Moduły fotowoltaiczne	5
1.8. Inwerter fotowoltaiczny	7
1.9. Baterie akumulatorów – magazyny energii	8
1.10. Analiza produkcji energii elektrycznej	9
1.11. Charakterystyka instalacji elektrycznej	10
1.12. Okablowanie DC inwerterów	10
1.13. Okablowanie AC inwerterów	11
1.14. Instalacja uziemiająca i odgromowa	11
1.15. Ochrona przeciwporażeniowa	12
1.16. Ochrona przeciwprzepięciowa	12
1.17. Ochrona przeciwpożarowa	12
1.18. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej	14
1.19. System zarządzania energią	14
1.20. Pomiary	14
2. OBLICZENIA TECHNICZNE	16
3. UWAGI	17
4. LITERATURA	18
4.1. Normy	18
4.2. Rozporządzenia i ustawy	20
5. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	21
6. SPIS RYSUNKÓW	24

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2023 r., poz. 682) z późniejszymi zmianami

OŚWIADCZAM, że projekt techniczny

Instalacja fotowoltaiczna 23,4 kW na dachu budynku Szkoły Podstawowej im. Papieża Jana Pawła
II w miejscowości Nowa Wieś.

(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i nadaje się do realizacji.

Projektant:



1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawy opracowania

- zlecenie Inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy.
- Wizja lokalna

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt **Instalacji Fotowoltaicznej** o mocy 23,4 kW.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Linie kablowe nn – wewnętrzne linie zasilające;
- Moduły fotowoltaiczne,
- Inwertery DC/AC,
- Magazyny energii,
- System monitorowania PV,
- System zarządzania energią,
- Ochrona przeciwporażeniowa,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu instalacji fotowoltaicznej PWP PV,
- Instalacja odgromowa.

Wszystkie rozwiązania zawarte w projekcie są rozwiązaniami przykładowymi, można zastąpić je równoważnymi spełniającymi te same warunki, normy.

1.3. Lokalizacja Inwestycji

Lokalizacja:

Nowa Wieś 40A
16-402 Suwałki
działki nr 15 i 11/2
201207_2.0023.15
201207_2.0023.11/2

1.4. Charakterystyka układu

- rodzaj pokrycia dachowego: blacha,
- napięcie przyłączeniowe 400/230 V,
- napięcie znamionowe instalacji 400/230 V,
- moc elektrowni fotowoltaicznej DC: **23,4 kW**,
- pojemność magazynów energii: **34,5 kWh**,
- przydział mocy budynku: **45 kW**,
- średnie roczne zużycie energii (okres 09.2023-09.2024): **20 813 kWh/rok**,
- średnia roczna produkcja energii z zaprojektowanego najbardziej optymalnego ułożenia zestawu paneli fotowoltaicznych o mocy 23,4 kW dla tej lokalizacji: **20 707 kWh/rok**,
- układ sieciowy TN-C-S
- dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych samoczynne wyłączenie.

Przyłączenie do sieci Operatora elektroenergetycznego

Montaż instalacji fotowoltaicznej nie powoduje konieczności zmiany mocy przyłączeniowej istniejących przyłączy obiektu. Wymiana liczników energii elektrycznej – po stronie operatora elektroenergetycznego

1.5. Opis przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie ma na celu instalowanie instalacji fotowoltaicznej umożliwiającej produkcję energii elektrycznej za pomocą modułów fotowoltaicznych - urządzeń dokonujących konwersji promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Instalacja fotowoltaiczna będzie usytuowana na dachu jednego z budynków na terenie inwestycji. Panele fotowoltaiczne będą mocowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych zapewniających bezpieczne użytkowanie i obsługę instalacji fotowoltaicznej. Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami DC do inwertera. W inwerterze tym energia będzie przekształcana na napięcie 230 V o częstotliwości 50 Hz i przekazywana kablem elektroenergetycznym nN do rozdzielnic głównej RG budynku.

Produkcja energii elektrycznej w instalacji fotowoltaicznej ma na celu zużycie energii na miejscu, na potrzeby własne obiektu i w ramach istniejącego przyłącza elektroenergetycznego.

Zaprojektowana została instalacja fotowoltaiczna z magazynami energii oraz z automatyką blokującą sprzedaż energii do sieci dostawcy energii elektrycznej. Zastosowane nowoczesne elementy systemu świadczą o innowacyjności technologii OZE zgodnie z definicją innowacji. Wykorzystano magazyny energii, poprawiające stopień autokonsumpcji energii wytworzonej w OZE na miejscu. Zastosowano system zarządzania energią w budynku lub obiekcie przemysłowym lub instalacji energetycznej, dzięki czemu możliwe jest monitorowanie ilości energii wytworzonej w OZE oraz prognozowanie jej zużycia, wynikającego z potrzeb użytkowych oraz spodziewanej konsumpcji.

1.6. Elementy składowe systemu

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

- Zestawy modułów fotowoltaicznych wraz z konstrukcją wsporczą.
- Instalacja elektryczna wraz z automatyką zapewniającą dostosowanie parametrów produkowanej energii do wymogów pracy z siecią Operatora.
- Magazyny energii.
- Instalacja wraz z zabezpieczeniami.
- System monitorowania systemu PV.
- System zarządzania energią.

Struktura instalacji przedstawiona jest na rys. nr E.01.

1.7. Moduły fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. W zaprojektowanej instalacji fotowoltaicznej wykorzystano 52 panele bifacialne o mocy 450W każdy. Łączna moc instalacji to 23,4 kW. Planowana jest instalacja fotowoltaiczna składająca się z czterech pasm modułów połączonych z inwerterem wg. schematu E.01. Proces wytwarzania energii jest przyjazny środowisku, gdyż wykorzystuje się w nim zjawisko fotoelektryczne, które nie ma żadnych produktów ubocznych. Nie generuje hałasu, nieprzyjemnego zapachu, nie wymaga dodatkowych materiałów eksploatacyjnych, nie stwarza zagrożenia dla ludzi i zwierząt. Gwarancja liniowa - 25lat. Dzięki wykorzystaniu systemów PV, będą one wytwarzały prąd przez cały długoletni okres eksploatacji w sposób wysoce efektywny, czysty i przyjazny dla środowiska naturalnego.

Panele fotowoltaiczne montowane będą na dedykowanych konstrukcjach metalowych (aluminiowych) umożliwiających mocowanie paneli na dachu. Dobór konstrukcji mocowania paneli zostaną dobrane przez Wykonawcę instalacji na etapie realizacji. Należy zastosować technologię modułów dwustronnych, w związku z czym należy zastosować niestandardową konstrukcją wsporczą, pozwalającą na dostęp światła słonecznego do tylnej powierzchni paneli fotowoltaicznych oraz zwiększenie albedo powierzchni pod panelami PV (zwiększenie jasności nawierzchni np.: jasny grys, piasek, jasna membrana dachowa lub mechaniczne systemy doświetlające w postaci lamel, żaluzji, siatek itp.). **Wykonana została ekspertyza konstrukcji dachu mająca na celu potwierdzenie możliwości technicznych zainstalowania instalacji fotowoltaicznej na dachu nieruchomości objętej powyższym opracowaniem - możliwe jest dodatkowe obciążenie konstrukcji dachu instalacją fotowoltaiczną.**

Instalacja OZE nie jest przewymiarowana. Zakładana ilość energii elektrycznej wytworzonej z OZE nie jest zawyżona w stosunku do rocznego zużycia energii elektrycznej w obiekcie, na potrzeby którego pracuje.

Do optymalizacji produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano optymalizatory - po jednym optymalizatorze na jeden panel fotowoltaiczny. Na etapie realizacji inwestycji dobrać odpowiedni optymalizator do parametrów panelu fotowoltaicznego.

Parametry modułów fotowoltaicznych:

1. Min. moc modułu: 450 Wp (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m², temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5),
2. Wymogi potwierdzające jakość: certyfikowano według: CE, IEC 61215, IEC 61730, PN-EN 62804-1 lub jej odpowiednik,
3. Liczba ogniw: min 108,
4. Sprawność modułu (min): 21%, (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m², temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5),
5. Typ modułu: Monokrystaliczny typu N – bifacialny,
6. Współczynnik temperaturowy mocy P_{max} nie gorszy niż -0,35%/oC,
7. Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu / wiatru: min 5400/ 2400 Pa,
8. Min. temperaturowy zakres pracy: - 40 do +70 C,

9. Maksymalna wartość bezpiecznika szeregowego: 25 A,
10. Puszka przyłączeniowa: IP68, 3 diody,
11. Liniowa gwarancja spadku mocy,
12. Tolerancja mocy: 0/+3%,
13. Przewody wyjściowe: min. 4,0 mm².

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na konstrukcji aluminiowej dedykowanej do tego typu rozwiązań dla danego rodzaju dachu, dopuszcza się konstrukcję ze stali nierdzewnej dla instalacji wykonanej na elewacji lub gruncie. W konstrukcji na gruncie dopuszcza się jedynie podpory stalowe z powłoką magnezu nie cieńsze niż 3 mm. Moduły zamocować do uprzednio wykonanej konstrukcji aluminiowej za pomocą klem mocujących o odpowiedniej wysokości równej grubości ramki modułu. Zaprojektowane moduły połączyć ze sobą w łańcuchy. Poszczególne łańcuchy zabezpieczyć zabezpieczeniami gPV (rozłącznik bezpiecznikowy z widoczną przerwą). Zastosować ochronę przepięciową zarówno po stronie DC jak i AC, stosując ochronniki przepięć T1, T2 o prądzie impulsowym $10/350\mu s \geq 12,5kA$ na biegun. Odległość konstrukcji paneli od połaci dachu nie może być mniejsza niż 6 cm. Zabrania się prowadzenia przewodów PV w kanałach wentylacyjnych, oraz na dachach PV poziomo w rurach karbowanych (giętkich). Zastosować ochronę odgromową zabudowanej instalacji PV. W przypadku dachów przewodzących gdzie nie zostały zachowane odstępki izolacyjne należy konstrukcję paneli połączyć z instalacją odgromową. W pozostałych przypadkach konstrukcję paneli objąć połączeniami wyrównawczymi. W instalacjach PV zastosować ochronę od porażeń stosując zabezpieczenia RCD typu B lub A. Podłączenia instalacji PV wykonać w systemie TNS - zgodnie z obowiązującymi przepisami. Części przewodzące instalacji i urządzenia objąć połączeniami wyrównawczymi, wartość uziomu $R < 10\Omega$ mierząc ze współczynnikiem wilgotności gruntu. Falownik zamontować w miejscu wskazanym przez inwestora, zwracając uwagę na wytyczne montażu podane przez producenta urządzeń.

1.8. Inwerter fotowoltaiczny

Energia elektryczna wytwarzana w modułach fotowoltaicznych ma formę prądu stałego i może być wykorzystywana do zasilania urządzeń elektrycznych pod warunkiem zastosowania urządzeń do konwersji prądu stałego na prąd przemienny zwanych inwerterami (falownikami). Planuje się montaż inwertera hybrydowego o mocy 20 kW AC, zapewniającej bezpieczeństwo zautomatyzowanej pracy w czasie procesu przetwarzania energii oraz monitoring tego procesu i działania urządzeń. Planowany inwerter posiada stopień ochrony IP66, co pozwala na montaż bezpośrednio na zewnątrz, jak najbliżej źródeł wytwórczych. Wymagane jest pozostawienie odstępów wentylacyjnych zgodnie z zaleceniami producenta. Moduły podłączone zostaną do falownika przewodem solarnym w wykonaniu zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV i wtykami typu MC-4.

Energia elektryczna wytworzona w ogniwach zamieniona zostanie w inwerterze z napięcia stałego DC na napięcie przemiennie 3-fazowe 400/230V AC. Inwerter w chwili wykrycia napięcia po stronie stałonapięciowej DC synchronizuje się z siecią 3-fazową 400/230V i zaczyna dostawę energii do sieci. W chwili zaniku napięcia po stronie pierwotnej lub po stronie wtórnej inwerter wyłączy się automatycznie. Powrót napięć na inwerterze spowoduje proces synchronizacji z siecią i wznowienie

dostaw energii do sieci. Inwerter zapewnia bezpieczną obsługę poprzez zabezpieczenie przed pracą wyspowa. Falownik wyposażony jest w wewnętrzny system monitoringu. Posiada możliwość połączenia Wi-Fi oraz przewodowego Ethernet co umożliwia nadzór pracy całego systemu fotowoltaicznego. Do każdego wejścia inwertera będą podłączone obwody paneli fotowoltaicznych składające z modułów połączonych szeregowo każdy wg. Schematu E.01.

Parametry inwertera:

1. Typ hybrydowy, gotowy do pracy z barierami akumulatorów, magazynami energii.
2. Topologia beztransformatorowa;
3. Urządzenie odłączające po stronie wejścia;
4. Moc inwertera dobrana w granicach 85-120% mocy całkowitej instalacji PV podłączonej do tego inwertera;
5. Stopień ochrony: min. IP66;
6. Sprawność maksymalna $\geq 98\%$;
7. Min. 10 lat gwarancji produktowej;
8. Wbudowane zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej,
9. Monitoring jakości nie dopuszczający do pracy inwertera, gdy zawartość harmonicznych THD przekroczy dozwolony próg,
10. Zabezpieczenie przed pracą wyspowa,
11. Ochrona przed zmianą biegunów,
12. Możliwość komunikacji przez media przewodowe lub bezprzewodowe,
13. Zgodność z Normami PN-EN 62109-1/2, IEC 61727, PN-EN 50438 lub ich odpowiednikami.

1.9. Baterie akumulatorów – magazyny energii

W opracowaniu zaprojektowano jeden zestaw magazynów energii o pojemności 20,7 kWh + jeden zestaw magazynów energii o pojemności 13,8 kWh na inwerter hybrydowy zgodnie z rysunkiem E.01. Łączna pojemność magazynów energii wynosi 34,5 kWh. Pojemność magazynów energii elektrycznej dostosowano do produkcji energii elektrycznej w urządzeniach OZE zgodnie z wytycznymi, że pojemność magazynu energii (kWh) nie przekracza 1,5-krotności mocy (kWp) posiadanej instalacji fotowoltaicznej.

Moc magazynu nie przekracza:

- a) 1 MWe,
- b) w przypadku magazynów realizowanych w ramach instalacji OZE - sumarycznej mocy wszystkich jednostek wytwórczych wchodzących w skład tej instalacji.

Parametry modułu magazynu energii o pojemności 20,7 kWh:

1. Liczba modułów zasilania: 1,
2. Pojemność modułu baterii: 6,9 kWh,
3. Liczba modułów baterii: 3,
4. Energia użytkowa baterii: 20,7 kWh,

5. Maks. moc ładowania i rozładowywania: 10,5 kW,
6. Zakres napięcia roboczego (syst. jednofazowy): 350 – 560 V
7. Zakres napięcia roboczego (syst. trójfazowy): 600 – 980 V,
8. Wyświetlacz: Wskaźnik stanu naładowania (SOC), wskaźnik LED,
9. Komunikacja: RS485/FE/CAN
10. Montaż: Stojak podłogowy (standard), montaż naścienny (opcjonalnie)
11. Temperatura robocza: -20°C do +55°C
12. Środowisko montażu: Zewnętrzny/Wewnętrzny
13. Wilgotność względna 5%-95%
14. Chłodzenie: Konwekcja naturalna
15. Stopień ochrony: IP 66
16. Ogniwo Litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO₄)
17. Skalowalność: Maks. 4 systemy pracujące równolegle,
18. Kompatybilność z falownikami hybrydowymi,
19. Zgodność z normą, certyfikaty: CE, IEC62619, IEC 60730 lub ich odpowiednikami,

Parametry modułu magazynu energii o pojemności 13,8 kWh:

1. Liczba modułów zasilania: 1,
 2. Pojemność modułu baterii: 6,9 kWh,
 3. Liczba modułów baterii: 2,
 4. Energia użytkowa baterii: 13,8 kWh,
 5. Maks. moc ładowania i rozładowywania: 7,0 kW,
 6. Zakres napięcia roboczego (syst. jednofazowy): 350 – 560 V
 7. Zakres napięcia roboczego (syst. trójfazowy): 600 – 980 V,
 8. Wyświetlacz: Wskaźnik stanu naładowania (SOC), wskaźnik LED,
 9. Komunikacja: RS485/FE/CAN
 10. Montaż: Stojak podłogowy (standard), montaż naścienny (opcjonalnie)
 11. Temperatura robocza: -20°C do +55°C
 12. Środowisko montażu: Zewnętrzny/Wewnętrzny
 13. Wilgotność względna 5%-95%
 14. Chłodzenie: Konwekcja naturalna
 15. Stopień ochrony: IP 66
 16. Ogniwo Litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO₄)
 17. Skalowalność: Maks. 4 systemy pracujące równolegle,
 18. Kompatybilność z falownikami hybrydowymi,
- Zgodność z normą, certyfikaty: CE, IEC62619, IEC 60730 lub ich odpowiednikami

1.10. Analiza produkcji energii elektrycznej

Podstawą opracowania są symulacje komputerowe wariantów instalacyjnych. Do symulacji założono użycie modułów fotowoltaicznych o mocy 450 W układanymi wg. Rzutu dachu. Wzięto również

pod uwagę warunki meteorologiczne we wskazanej lokalizacji. Nie uwzględniono zanieczyszczeń modułów oraz czasu zalegania śniegu na modułach w miesiącach zimowych.

Dla zestawu 23,4 kW prognozy uzysku określono:



Rys. 3 Prognoza uzysku w skali roku

1.11. Charakterystyka instalacji elektrycznej.

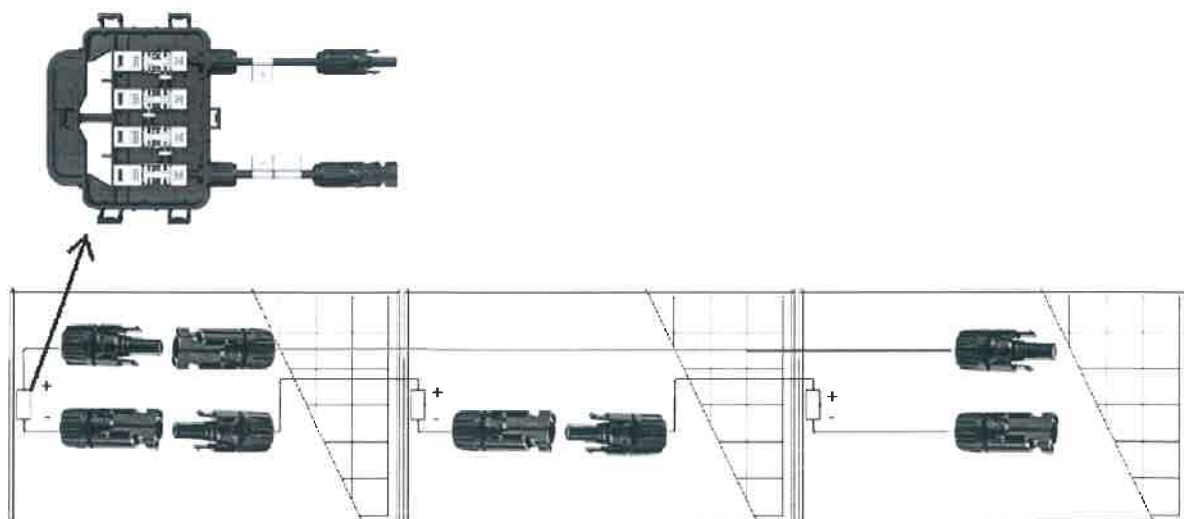
Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi instalacji fotowoltaicznej będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone falownikiem. Sekcja prądu stałego będzie realizowana w oparciu o kable o przekroju 6mm² dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego.

Sekcja prądu przemiennego realizowana będzie, zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne układane w listwach/korytach elektroinstalacyjnych i w ziemi oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, różnicowoprądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).

1.12. Okablowanie DC inwerterów.

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterami wykonane powinno być przewodem solarnym zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV o przekroju min. 6 mm² w rurkach ochronnych. Okablowanie DC będzie podwieszone na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącej wzdłuż każdego rzędu modułów zamontowanych na dachu. Okablowanie DC każdego inwertera podzielone powinny być na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów, wpięte będą do inwertera poprzez złączki MC-4.

Instalacja DC wyposażona będzie w ograniczniki przepięć wg. Rys. E.01.



Rys. 4 Schemat połączeń modułów w pasma

1.13. Okablowanie AC inwerterów.

Okablowanie pomiędzy rozdzielnicą RAC a miejscem przyłączenia instalacji fotowoltaicznej (RG) zostanie wykonane kablem typu YKY 5x10 mm² wg. Rys. E.01. Kable ułożone będą w ziemi / na tynku w rurkach/listwach instalacyjnych. Promienie gięcia kabli muszą być zgodne z zaleceniami producenta kabli. Należy zwrócić szczególną uwagę podczas układania kabli aby nie uszkodzić izolacji zewnętrznej kabla. Kable muszą mieć zostawione zapasy po stronie inwertera jak i rozdzielnicy.

Inwertery powinny być wyposażone w zabezpieczenie *napięciowe*, człon „U”, które czuwa nad poziomem napięcia wyjściowego, napięcie nie może być za małe ani za duże. Jeżeli napięcie spadnie poniżej wartości ustalonej lub wzrośnie powyżej tej wartości wówczas inwerter musi się wyłączyć i zgłosić błąd. Człon częstotliwościowy „Hz” zabezpiecza przed zmianą parametrów częstotliwościowych sieci. Jeżeli częstotliwość pracy będzie poza zakresem ustalonym, inwerter musi się wyłączyć. Ostatnim z członów zabezpieczających jest zabezpieczenie przed pracą wyspową. Inwerter sam nie tworzy sieci elektroenergetycznej, inwerter z siecią współpracuje, w razie zaniku zasilania zewnętrznego, inwerter musi się wyłączyć. Są to warunki które określa zakład energetyczny i są one konieczne do podłączenia instalacji do sieci energetyki zawodowej.

1.14. Instalacja uziemiająca i odgromowa

Do uziemienia konstrukcji paneli fotowoltaicznych należy wykonać uziom pionowy szpilkowy. Rezystancja uziomu powinna wynosić $R < 10\Omega$.

Budynek objęty opracowaniem wyposażony jest w instalację odgromową. Istniejącą instalację odgromową w celu ochrony projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy doposażyć w dwie iglice odgromowe do wysokości 2m od górnej płaszczyzny dachu na dwóch skrajnych końcach dachu. Do uziemienia instalacji odgromowej należy wykorzystać istniejący uziom. Rezystancja uziomu powinna wynosić $R < 10\Omega$.

Wszystkie przewody biegnące od modułów PV należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć. Dodatkowo, należy zachować dystans przewodów instalacji PV biegnących wewnątrz budynku od przewodów pozostałych instalacji.

Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi zaprojektowano jako dwustopniową w oparciu o ograniczniki przepięć oraz skutecznie uziemione połączenia wyrównawcze. W tym celu w rozdzielnicy RAC należy zainstalować ogranicznik typu I + II.

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności do żyły PE należy podłączyć:

- konstrukcję rozdzielnic i szaf,
- konstrukcję wsporcze np. modułów,
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze,
- obudowy inwerterów,
- obudowy magazynów energii.

1.15. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest na podstawie wymagania normy N SEP-E-001 – „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- Zachowanie odległości izolacyjnych,
- Izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- Uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,23 kV),
- Szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-C-S (według normy PN-HD 60364-4-41).
- Stosowanie ochrony uzupełniającej.

1.16. Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową. W rozdzielnicy RAC należy zainstalować ogranicznik typu I + II o prądzie impulsowym $10/350\mu s \geq 12,5kA$ na biegun. Po stronie DC należy zastosować ograniczniki typu I + II o prądzie impulsowym $10/350\mu s \geq 12,5kA$ na biegun. Inwerter i ogniwa fotowoltaiczne ochronić warystorami dedykowanymi do instalacji PV na napięcie do 1000VDC montowanymi w rozdzielnicy RDC.

1.17. Ochrona przeciwpożarowa

Instalację PV należy wyposażyć w Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu PWP PV. Odłączenie zasilania po stronie DC realizować będzie przeciwpożarowy wyłącznik prądu, do którego należy doprowadzić potencjał kontroli napięcia. Wyłącznik przeciwpożarowy należy zabezpieczyć przed działaniem UV poprzez zastosowanie dodatkowej obudowy. Konieczne jest umieszczenie naklejki z

wizerunkiem modułów fotowoltaicznych przy liczniku dwukierunkowym oraz oznakowanie tras kablowych.

Wyłączenie pożarowe i awaryjne.

Obiekt posiada układ wyłącznika przeciwpożarowego, lokalizacja wyłącznika wewnątrz budynku. Wyłączenie instalacji fotowoltaicznej po stronie AC następuje w wyniku wyłączenia napięcia AC na falowniku.

W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC.

Napięcie DC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od paneli fotowoltaicznych do inwertera będzie utrzymywane (do 1000VDC).

Zakończenie inwestycji i rozpoczęcie użytkowania instalacji należy zgłosić (zawiadomić) do komendy Państwowej Straży Pożarnej.

W przypadku wystąpienia pożaru instalacji fotowoltaicznej należy w pierwszej kolejności powiadomić odpowiednie służby, a dopiero później przystąpić do działań gaśniczych. Pożar instalacji fotowoltaicznej należy traktować jak pożar instalacji elektrycznej, czyli do gaszenia wykorzystywać gaśnice i środki gaśnicze przewidziane do gaszenia pożarów układów elektrycznych. Do gaszenia pożarów układów elektrycznych należy wykorzystywać gaśnice CO₂ (śniegowe) lub proszkowe. Jeżeli na miejsce przybędzie straż pożarna należy ją niezwłocznie powiadomić o charakterze pracy instalacji fotowoltaicznej.

Z uwagi na charakter źródła wytwórczego (wytwarzanie energii elektrycznej bezpośrednio z promieniowania słonecznego) przy występowaniu nawet słabego światła słonecznego, nawet po całkowitym wyłączeniu instalacji PV, na modułach i okablowaniu stałoprądowym występuje napięcie o wartości do 1000 V. Jedynie całkowite odcięcie modułów od promieniowania słonecznego powoduje zanik napięcia na modułach i okablowaniu DC. Zastosowane w instalacji optymalizatory redukują tę napięcie na każdym module do około 1V.

Do gaszenia pożaru zaleca się zastosowanie wytycznych z niemieckiej normy VDE 0132:2008 „Gaszenie pożarów w instalacjach elektrycznych lub w ich pobliżu”. Norma określa odległości bezpieczeństwa dla służb ratowniczych, które powinny pomóc im uniknąć ryzyka porażenia prądem, gdy znajdują się blisko części pod napięciem podczas gaszenia pożaru, w tym potencjalnie uszkodzonego systemu fotowoltaicznego. W przypadku instalacji fotowoltaicznej o maksymalnym napięciu do 1,5kV, zaleca się minimalną bezpieczną odległość 1 m, jeśli gasi się pożar za pomocą rozpylonego strumienia wody i 5 m przy użyciu ciągłego strumienia wody.

Wykonawca instalacji PV powinien w widocznym miejscu umieścić podstawowe informacje na temat systemu fotowoltaicznego – schemat połączeń, rozmieszczenie poszczególnych elementów i kabli.

Parametry PWP PV:

1. Do 4 stringów.
2. Do 85A,
3. Do 1500 V DC,
4. Certyfikat CE,

5. Wyłącznik silnikowy,

Napięcie znamionowe (Vdc)	300-1500
Natężenie prądu znamionowego (A)	9-85
Liczba kątów	1-5
Typ okablowania	2/2H/4S/4T/4B/4/6/8/10/3T/6T/9T
Napięcie robocze	100Vac - 270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Prąd uruchomienia (ładowania)	średni 100mA
Prąd złączenia	max 300mA
Złącze komunikacyjne	24Vdc - 300mA max
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Zakres temperatur przechowywania	-40°C - +85°C
Poziom zabezpieczeń IP	IP66
Poziom ochrony	Klasa II
Certyfikaty	UV, CE, CB, SAA, UL, CCC
Rozłączanie DC zgodnie z normą	EN 60947-1&3
Liczba operacji	10000
Liczba operacji pod obciążeniem (PV1)	>1500

1.18. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej

Falownik wyposażony jest w wewnętrzny system monitoringu. Posiada możliwość połączenia Wi-Fi oraz przewodowego Ethernet co umożliwia nadzór pracy całego systemu fotowoltaicznego.

1.19. System zarządzania energią

W układzie zaprojektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano system zarządzania energią w oparciu o urządzenie asystenta systemu zarządzania energią. Zastosowane urządzenie przechowuje energię w obiekcie z systemem PV. Może wprowadzić ujednolicone planowanie i zarządzanie energią obiektu. Wspierane są funkcje PV, ESS, inteligentnych ładowarek, inteligentnych obciążeń. Poza ujednoliconym planowaniem energii obiektu, asystent potrafi podłączyć do inteligentnych obciążeń, takich jak ładowarki, pompy ciepła SG Ready oraz inteligentne przełączniki. Użytkownicy mogą ustawić czas rezerwacji, aby ładować pojazdy i podgrzewać wodę z góry o określonej porze. Poza tym użytkownicy mogą ustawić priorytet do używania energii PV dla urządzeń, jeśli potrzeba, aby najlepiej wykorzystać energię PV.

Zastosowano systemy zarządzania energią w budynku lub obiekcie przemysłowym lub instalacji energetycznej, dzięki czemu możliwe jest monitorowanie ilości energii wytworzonej w OZE oraz prognozowanie jej zużycia, wynikającego z potrzeb użytkowych oraz spodziewanej konsumpcji.

1.20. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych, poza pomiarami odbiorczymi instalacji elektrycznej 230/400V, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z normą VDE0126-23(EN 62446):

- stanu izolacji kabli zasilających DC (1000V),
- pomiar napięcia jałowego Uoc do 1000VDC,

- pomiar prądu zwarciovęgo I_{sc} ,
- badanie jakości produkowanej energii,
- bilans energii,

oraz :

- stanu izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2008),
- rezystancji uziemienia (według normy PN-EN 62305-3),
- pomiar impedancji pętlę zwarcia,
- sprawdzenie wyłączników różnicowo-prądowych.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły (według norm PN-HD 60364-6:2008, PN-EN 62305-3, EN 62446) stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej opracowaniem instalacji.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

Lp		Dobór kabli i zabezpieczeń																	Przewidziana Przewidziana		Przewidziana Przewidziana		Pr. grupy																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
																							Przewidziana	Przewidziana	Przewidziana	Przewidziana																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																							Przewidziana	Przewidziana	Przewidziana	Przewidziana																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Nazwa kabla/przewodu Przewidziana		Mac. przew. mm²	Współcz. temp. °C	Mac. przew. mm²	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Typ	Prąd br. zab. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C	Prąd obc. A	Współcz. temp. °C

Building number: of

Building name:

Ed. Name of the building: Length: Width: Height: ESE-Mesh:

DETERMINATION OF THE NEED OF PROTECTION ACCORDING TO UNE-EN 62305-2										
Bd	Name	Collection area	Risk of loss of human life	Risk of loss of public services	Risk of loss of cultural heritage	Risk of economic losses	Need of ELPS installation*	Protection Level	Need of ILPS installation**	Type of ILPS
1	Nowa Wieś 23.4kW	4 113.56	2.00E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-04	Necessary	LPL IV	Necessary	IEC62305-4

SELECTION OF THE PROTECTION TECHNOLOGY

Protection will be designed and installed by:

☒ ESE air terminals

☐ Meshed conductors

* ELPS = External Lightning Protection System

** ILPS = Internal Lightning Protection System

Structure: 1 Nowa Wieś 23.4kW

PROTECTION IS NECESSARY:

The installation of an external and internal lightning protection system is necessary according to IEC 62305-2.

The following is necessary for continuing:

In the part 'Project':

- Indicate the address of the place to be protected.
- Indicate the city of the place to be protected.

Lightning Protection Level:

Lightning Protection Level: LPL IV

Podpis projektanta

3. UWAGI

- Zadanie inwestycyjne prowadzone będzie w części na czynnych i eksploatowanych urządzeniach elektrycznych. Prace należy wykonywać z zachowaniem wszelkich reguł bezpieczeństwa, a wszystkie wyłączenia i długość przerw beznapięciowych koordynować z przedstawicielami Inwestora oraz z użytkownikami budynku.
- Wszystkie rozwiązania w projekcie są rozwiązaniami przykładowymi, można zastąpić je równoważnymi spełniającymi te same warunki, normy.
- Dobrane w projekcie urządzenia i materiały z ewentualnym wskazaniem konkretnych typów lub producentów zostały przedstawione celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. z dnia 20 lipca 2003r.) Celem podania nazw producentów i typów nie jest wyeliminowanie konkurencji, lecz jednoznaczne określenie parametrów urządzeń.
- Projektant oświadcza, że do realizacji inwestycji można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i niezmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie, tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk, udowodnić, że proponowany alternatywny typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń. Równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej potwierdzić w formie pisemnej – przedstawiciel Inwestora oraz Projektant.
- Dokładną lokalizację urządzeń ustalić z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.
- Zastosowane podczas inwestycji materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą posiadać wymagane odrębnymi przepisami aktualne certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, świadectwa homologacji, atesty, fabryczne oznaczenia itp. dopuszczające do stosowania w budownictwie,
- Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z PN.
- Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji dokumentacji, stanu faktycznego i zakładanych przedmiarów ilościowych materiałów przewidzianych do wykonania projektowanego zakresu robót przed złożeniem oferty wykonania prac.
- Całość robót powinna być prowadzona ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP, przepisów ochrony p/pożarowej oraz przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych i elektrycznych.
- Prace w pomieszczeniach ruchu elektrycznego przy wymianie i podłączeniu kabli powinny być prowadzone na polecenie pisemne. Organizacja tych prac ma być zgodna z obowiązującą w budynku „Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”.

- Wykonawca instalacji zobowiązany jest do bieżącej koordynacji prac, a wszelkie zmiany konieczne w dokumentacji technicznej każdorazowo należy uzgodnić z Projektantem lub Inspektorem Nadzoru.
- Wykonawca zobowiązany jest do uaktualnienia wszystkich oznaczeń w ramach instalacji objętych zakresem opracowania.
- Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Inwestorowi Dokumentacji Powykonawczej z pokazaniem rzeczywistych tras kablowych oraz rzeczywistych lokalizacji urządzeń oraz ich ustawień parametrów technicznych. Dokumentacja Powykonawcza powinna zawierać min.: wytyczne eksploatacyjne dla użytkowników oraz protokoły pomiarów pomontażowych.
- Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary pomontażowe oraz testy poprawności działań zamontowanych systemów – potwierdzone odpowiednimi protokołami.
- Projektowana inwestycja nie spowoduje zmian w istniejącym i projektowanym zagospodarowaniu działek sąsiednich oraz nie wymaga wycinki drzew.

4. LITERATURA

4.1. Normy

- PN-E-83017 Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej. Terminologia i symbole.
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-4:2008 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
- PN-EN 62208:2006 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.

- PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-E-05125: 1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-HD 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-HD 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

4.2. Rozporządzenia i ustawy

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami, (tekst jednolity Dz. U. z 2013 poz. 1409).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. o zmianie ustawy – Prawo Energetyczne. (Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 462) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.

5. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



PODLASKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 12 grudnia 2017 r.

POIIB.KK.7131/017/17

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2 i 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, według stanu na 31 grudnia 2005 r.), 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 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu przez stronę egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan MARCIN KADŁUBOWSKI

magister inżynier elektrotechniki

urodzony dnia

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0160/PBE/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 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 1257), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. 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, co oznacza, iż stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego. Nie jest możliwe skuteczne cofnięcie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Małucha
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczuk
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz

Otrzymują:

1. Pan Marcin Kadłubowski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.



[Handwritten signatures and stamps]

Upewnienia budowlane nadane

Panu MARCINOWI KADŁUBOWSKIEMU
magistrowi inżynierowi elektrotechniki
urodzonemu

numer ewidencyjny
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

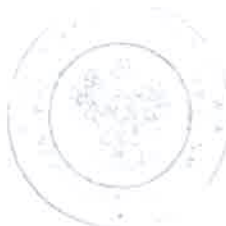
upowazniają do:

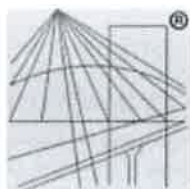
- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie ww. specjalności, z zastrzeżeniem § 3 ust. 2 ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie,
- 3) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w zakresie ww. specjalności,
- 4) sprawowania nadzoru autorskiego w zakresie ww. specjalności,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie ww. specjalności.

Podstawa prawna: art. 12 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami, według stanu na 31 grudnia 2005 r.), w związku z § 3 ust. 1 oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817).

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczuk
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz

[Handwritten signatures of the commission members]





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

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
PDL-E6S-A19-1CD *

Pan Marcin Kadłubowski o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0026/08

adres zamieszkania

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-08 roku przez:

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

Zgodnie z art. 78¹ 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.

6. SPIS RYSUNKÓW

E.01 – Schemat instalacji fotowoltaicznej

E.02 – Projekt zagospodarowania terenu