


JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

EN STUDIO Marcin Tur

15-268 Białystok, ul. Zygmunta Krasińskiego 2 lok. 7

tel. 510 712 071, e-mail: marcin-tur@wp.pl

OBIEKT:	TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW PUBLICZNYCH PRZEDSZKOLA NR 9 "LEŚNA POLANA" W BIELSKU PODLASKIM	
LOKALIZACJA: NR EWID. GRUNTU:	TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW PUBLICZNYCH PRZEDSZKOLA NR 9 "LEŚNA POLANA" W BIELSKU PODLASKIM UL.ADAMA KAZANOWSKIEGO 2A 17-100 BIELSK PODLASKI DZ. 2653/3, 2652/3, 2651/4,2673/1,2650/20 WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	
INWESTOR:	MIASTO BIELSK PODLASKI, UL. KOPERNIKA 1, 17—100 BIELSK PODLASKI	
AUTOR:		
INSTALACJE ELEKTRYCZNE:	MGR INŻ MAREK PROKOPIUK upr. bud. nr: PDL/0068/PBE/18	

Białystok 12 grudnia 2018 r.

Zawartość

Oświadczenie projektanta	3
Decyzja o przyznaniu uprawnień budowlanych	4
Zaświadczenie o przynależności do izby	6
1. OPIS TECHNICZNY	7
1.2. Przedmiot opracowania	7
1.3. Zakres opracowania	7
1.4. Lokalizacja i charakterystyka obiektu	7
1.5. Opis rozwiązań projektowych	8
1.6. Symulacja uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej	9
1.7. Moduły fotowoltaiczne	10
1.8. Inwertery (przetwornice)	10
1.9. Konstrukcja montażowa i okablowanie	11
1.10 Montaż modułów fotowoltaicznych na dachu	12
1.11. Sposób prowadzenia przewodów	12
1.12. Ochrona przeciwporażeniowa	12
1.13. Ochrona przeciwprzepięciowa	12
1.14. Główny wyłącznik prądu instalacji PV	13
1.15. Ochrona odgromowa	13
1.16. Istotne parametry techniczne inwertera	13
1.17. Pomiary	14
2. UWAGI KOŃCOWE	14
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	15
Obliczenia techniczne	17

Oświadczenie projektanta

JA NIŻEJ PODPISANY, PO ZAPOZNANIU SIĘ Z PRZEPISAMI USTAWY Z DNIA 7 LIPCA 1994 R – PRAWO BUDOWLANE (DZ. U. Z 2006 R NR 156 POZ. 1118) ZGODNIE Z ART. 20 UST 4 TEJ USTAWY OŚWIADCZAM, ŻE PROJEKT **TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW PUBLICZNYCH PRZEDSZKOŁA NR 9 "LEŚNA POLANA" INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA W BIELSKU PODLASKIM UL.ADAMA KAZANOWSKIEGO 2A 17-100 BIESLK PODLASKI DZ. 2653/3, 2652/3, 2651/4,2673/1,2650/20** JEST PORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

mgr inż. Marek Prokopiuk
Upewnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w spec. instalacji
w zakresie sieci, instalacji, urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
BBL/0068/PBE/18
(podpis projektanta)

Decyzja o przyznaniu uprawnień budowlanych



PODLASKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 12 czerwca 2018 r.

POIIB.KK.7131/005/18

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 MAREK PROKOPIUK
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 25 sierpnia 1977 r. w Suwałkach
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0068/PBE/18

**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, z późniejszymi zmianami), 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. Krzysztof Falkowski
2. Zastępca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
3. Zastępca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Sadowski
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jerzy Tadeusz Drapa
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Dariusz Kiluk
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Tomasz Surowiec

Otrzymują:

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



K. Falkowski
M. Gwiazdowski
W. Paprocki
W. Sadowski
J. Drapa
D. Kiluk
T. Surowiec

Uprawnienia budowlane nadane

Panu MARKOWI PROKOPIUKOWI
magistrowi inżynierowi elektrotechniki
urodzonemu dnia 25 sierpnia 1977 r. w Suwałkach

numer ewidencyjny PDL/0068/PBE/18
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

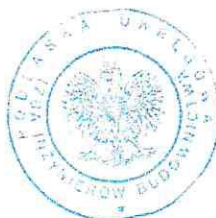
upoważniają do:

- 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.

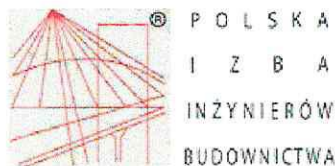
Podstawa prawna: art. 12 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami, według stanu na 31 grudnia 2005 r.), w związku z § 3 ust. 1 oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury 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. Krzysztof Falkowski
2. Zastępca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
3. Zastępca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Sadowski
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jerzy Tadeusz Drapa
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Dariusz Kiluk
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Tomasz Surowiec

K. Falkowski
M. Gwiazdowski
W. Paprocki
W. Sadowski
J. Drapa
D. Kiluk
T. Surowiec



Zaświadczenie o przynależności do izby



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-61K-M4H-VCS *

Pan Marek Prokopiuk o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0095/06
adres zamieszkania ul. Mazowiecka 37 D/15, 15-301 Białystok
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-06-01 do 2019-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-05-28 roku przez:

Wojciech Kamiński, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- Inwentaryzacja stanu istniejącego na podstawie przeprowadzonego wywiadu technicznego obiektu,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy oraz wytyczne producentów urządzeń instalacji fotowoltaicznych.

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowy instalacji fotowoltaicznej mającej na celu zasilanie w dodatkową energię elektryczną budynku **Przedszkola nr 9 "Leśna Polana" w Bielsku Podlaskim ul. Adama Kazanowskiego 2A 17-100 Bieslk Podlaski**. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy **1,35 kWp**, ma na celu produkcję i przesył energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej. Instalacja fotowoltaiczna będzie zabudowana na dachu budynku.

1.3. Zakres opracowania.

Projekt budowy instalacji fotowoltaicznej swoim zakresem obejmuje:

- projekt zabudowy instalacji fotowoltaicznej,
- schemat zabudowy paneli fotowoltaicznych na w/w działkach,
- schemat elektryczny połączeń paneli fotowoltaicznych z inwerterami i siecią wewnętrzną,
- schemat topograficzny instalacji,
- wyniki obliczeń komputerowych wielkości produkcji energii elektrycznej w skali roku i w poszczególnych miesiącach,

1.4. Lokalizacja i charakterystyka obiektu

Działka jest zabudowana budynkiem **Przedszkola nr 9 "Leśna Polana"**, w technologii tradycyjnej, murowanej, w części z dwiema kondygnacjami nadziemna. Na działce znajdują się plac zabaw i dojścia piesze. W sąsiedztwie Przedszkola znajduje się zabudowa wielorodzinna mieszkaniowa oraz zabudowa jednorodzinna.



1.5. Opis rozwiązań projektowych.

Zgodnie z decyzją Inwestora projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 5 szt. modułów polikrystalicznych o mocy 270 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 1,35 kWp, strona AC. Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej.

Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 1 inwerterem (przetwornicą). Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej budynku. Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będą z następujących elementów wyposażenia standardowego:

- modułów fotowoltaicznych (paneli);
- inwertera (przetwornicy);
- systemów montażowych do dachu płaskiego;

1.6. Symulacja uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

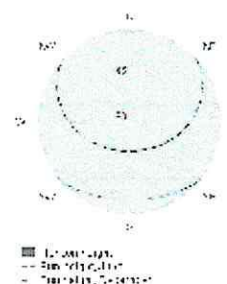
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 52.773, 23.197
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-CMSAF
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 1.35 kWp
 System loss: 14 %

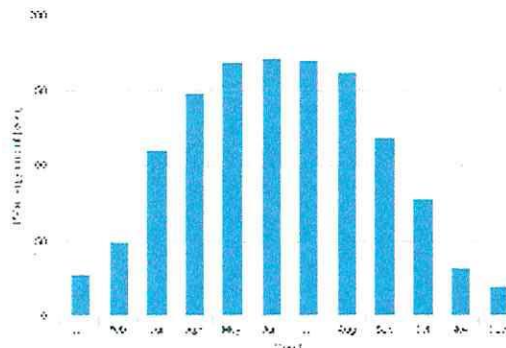
Simulation outputs

Slope angle: 35 (opt) °
 Azimuth angle: 24 °
 Yearly PV energy production: 1250 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1190 kWh/m²
 Year to year variability: 61.80 %
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -3.1 %
 Spectral effects: 1.7 %
 Temperature and low irradiance: -7.9 %
 Total loss: -22 %

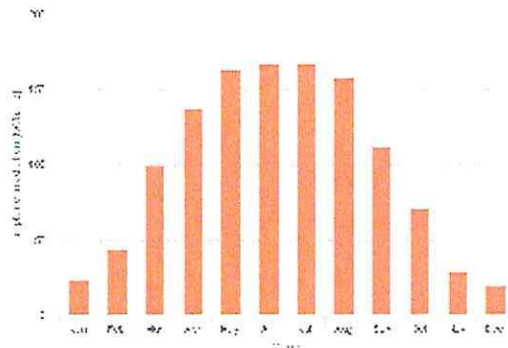
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	Em	Hm	SDm
January	27.3	24.1	6.98
February	49.9	43.4	16.3
March	111	99.6	18.8
April	148	138	20.2
May	168	163	16.9
June	171	167	17.1
July	169	167	18.1
August	161	158	15.3
September	119	112	21.1
October	77.6	70.8	20.3
November	31.7	29.3	6.19
December	19.9	18.6	5.53

Em: Average monthly electricity production from the given system [kWh].

Hm: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SDm: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission accepts the liability to provide public access to information about its activities and functions. It does not accept any liability for the use of the information provided. The Commission is not responsible for any damage or loss of data or information resulting from the use of the information provided. The Commission is not responsible for any damage or loss of data or information resulting from the use of the information provided. The Commission is not responsible for any damage or loss of data or information resulting from the use of the information provided.

PVGIS ©European Union, 2001-2017.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2018/12/07



1.7. Moduły fotowoltaiczne

Baterie słoneczne są to ogniwa półprzewodnikowe, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Ogniwa połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne (PV), z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do inwerterów (przetwornic). Energia z zespołów modułów fotowoltaicznych przekazywana jest poprzez system skrzynki DC i inwerterów do węzła energetycznego zlokalizowanego w rozdzielnicy głównej na urządzenia elektryczne nN. Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach wsporczych są łączone w łańcuchy kablami DC. Wymagania dla stosowanych modułów fotowoltaicznych (wartości minimalne):

Moc nominalna (-0;+5W)	Pmpp [W]	270
Napięcie obwodu otwartego	Voc [V]	38,5
Napięcie mocy maksymalnej	Vmpp [V]	31,2
Prąd zwarcia	Isc [A]	9,1
Natężenie prądu mocy maksymalnej	Impp [A]	8,7
Współczynnik wypełnienia	[%]	77,5
Sprawność	[%]	16,6
Ilość diod bypass	[szt.]	3
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej		IP 67
Liniowy spadek mocy maksymalnej		1 rok (97% mocy maksymalnej) 10 lat (91,8% mocy maksymalnej) 25 lat (83% mocy maksymalnej)

1.8. Inwertery (przetwornice)

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwertery (przetwornice) dedykowane do instalacji PV. Przekształtniki tego typu automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną. Inwertery posiadają własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwertery posiadają również opcję monitoringu pracy systemu.

Dane wejściowe

Maksymalny prąd wejściowy - 13,3 A
Maksymalny prąd zwarcia - min 20 A
Napięcie rozpoczęcia pracy - max 120 V
Znamionowe napięcie wejściowe ok. 260 V
Maksymalne napięcie wejściowe - min 420 V
Zakres napięć MPP - 120 V - 335 V
Liczba trackerów MPP - 1

Dane wyjściowe :

Moc znamionowa AC - 1500 W

Maksymalna moc wyjściowa - 1500 VA

Maksymalny prąd na wyjściu - 7,2 A

Stopień ochrony - IP65

Klasa ochrony - I

Koncepcja falownika - transformator wysokiej częstotliwości (HF)

Montaż - na zewnątrz

Zakres temperatury otoczenia - od -25 C do +50 C

Posiadane certyfikaty i spełnione normy

Maksymalna sprawność - 95,9%

Europejski współczynnik sprawności 94,5%

Zabezpieczenia

Pomiar izolacji DC - ostrzeżenie/wyłączenie

Rozłącznik DC - zintegrowany

Zachowanie w momencie przeciążenia - przesunięcie punktu pracy , ograniczenie mocy

Rejestrator danych i serwer sieciowy - zintegrowany

1.9. Konstrukcja montażowa i okablowanie

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 4 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi. W budowę inwertera wchodzi również rozłącznik strony stałoprądowej oraz ograniczniki przepięć klasy II. W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami modułów kable należy prowadzić w korytkach kablowych.

Normy dla konstrukcji montażowych Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1995-1-1 - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

1.10 Montaż modułów fotowoltaicznych na dachu

Obiekt objęty opracowaniem jest budynkiem wykonanym w konstrukcji murowanej tradycyjnej, przykryty dachem płaskim. Projektuje się konstrukcję z aluminium lub stali ocynkowanej w wykonaniu montażu inwazyjnego długość konstrukcji wsporczej minimum 7 m.

Moduły PV są montowane do szyn montażowych za pomocą specjalnych uchwytów. Szyny montażowe mocować do konstrukcji wspornikowej. Konstrukcje wspierające powinny wytrzymać działanie sił jakie będą występować w trakcie eksploatacji. System powinien umożliwić montaż paneli pod optymalnym kątem pochylenia ok. 30-35 stopni.

Montaż konstrukcji należy wykonać zgodnie z załączoną oceną techniczną dotyczącą możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku przedszkola nr 9 "Leśna Polana" w Bielsku Podlaskim. Wszelkie rozbieżności dotyczące konstrukcji wyjaśnić z projektantem przed wykonaniem konstrukcji, i sprawdzić wszystkie wymiary w naturze.

1.11. Sposób prowadzenia przewodów

- Prowadzenie instalacji AC od inwertera do rozdzielni głównej,
- Na dachu w korycie metalowym o szerokości min 50mm z pokrywą pełną mocowane na wspornikach betonowych w tworzywie.
 - wejście do budynku zabezpieczając przejścia przez dach, stropy i ściany w wymagany przez sztukę budowlaną sposób. Przejście przez stropy, ściany i dach uszczelnić do odporności ogniowej przegrody.
 - W budynku należy wykorzystać istniejące szlachty elektryczne lub ułożyć projektowane kable p/t w bruzdach.

- Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:
- Sprawdzić ciągłość żył.
 - Dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla.
- Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

1.12. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C i TN-C-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie t

1.13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej. Instalacja elementów elektrowni

PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

1.14. Główny wyłącznik prądu instalacji PV

W pobliżu wejścia głównego do budynku należy zainstalować przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji PV. W razie pożaru wyłącznik będzie dawał możliwość wyłączenia zasilania z instalacji fotowoltaicznej. Wyłącznik należy opisać „Wyłącznik prądu instalacji fotowoltaicznej”. Instalację należy wykonać kablami niepalnymi. Przewód wraz z systemem mocowania powinien posiadać certyfikat CNOBP.

1.15. Ochrona odgromowa

Instalacja odgromowa wykonana przy pomocy iglicy pionowej na wsporniku betonowym o wysokości 3m. Iglice montować w odległości min. 0,5 m od konstrukcji montażowej instalacji PV. Całość należy łączyć z instalacją odgromową.

1.16. Istotne parametry techniczne inwertera

Zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Przy budowie mikroinstalacji zastosować należy zabezpieczenie przed pracą wyspową. W przypadkach sytuacji awaryjnych zabezpieczenia mają działać na łącznik sprzęgający instalację mikroinstalacji z siecią w celu niedopuszczenia do wyspowej pracy mikroinstalacji na sieć dystrybucyjną, w szczególności przy zaniku napięcia w tej sieci. W przypadku gdy zainstalowany przetwornik prądu nie spełniałby ww. wymagań należy zastosować zespół zabezpieczeń zewnętrznych, za przetwornikiem w kierunku sieci dystrybucyjnej, działających na łącznik sprzęgający. Zabezpieczenie powinno być w stanie identyfikować fazy „zdrowe” i pochodzące z rewersu tzn. w sytuacjach gdy w sieci zasilającej w skutek uszkodzenia w jednej z faz napięcie innej z faz poprzez odbiorniki np. dwufazowe przez sieć wraca do instalacji odbiorczej.

Dla inwertera przetwarzającego energię ze źródła fotowoltaicznego przyłączonego do sieci nN nastawy powinny być zgodne z poniższą tabelą.

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona

Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

W przypadku gdy zastosowany inwerter nie posiada możliwości ustawienia powyższych wymagań należy zastosować zewnętrzny układ automatyki zabezpieczającej.

1.17. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera - max 10 Ω ,
- rezystancji uziemienia instalacji odgromowej - max 10 Ω ,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.

2. UWAGI KOŃCOWE

Dobre w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych, pod warunkiem zachowania ich parametrów. Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Zakład Energetyczny załącznikami.

mgr inż. Marek Prokopiuk
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 bez ograniczeń w spec. instalacyjnej
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 PDL/0068/PBE/18

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT:	TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW PUBLICZNYCH PRZEDSZKOŁA NR 9 "LEŚNA POLANA" W BIELSKU PODLASKIM
LOKALIZACJA: NR EWID. GRUNTU:	TERMOMODERNIZACJA OBIEKTÓW PUBLICZNYCH PRZEDSZKOŁA NR 9 "LEŚNA POLANA" W BIELSKU PODLASKIM UL. ADAMA KAZANOWSKIEGO 2A 17-100 BIELSK PODLASKI DZ. 2653/3, 2652/3, 2651/4, 2673/1, 2650/20
INWESTOR:	MIASTO BIELSK PODLASKI, UL. KOPERNIKA 1, 17—100 BIELSK PODLASKI
AUTOR:	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE:	MGR INŻ MAREK PROKOPIUK upr. bud. nr: PDL/0068/PBE/18 

1. Zakres robót wg. kolejności realizacji:

1. Montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją mocującą,
2. Linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC,
3. Rozdzielnie prądu stałego i zmiennego,
4. Przebudowa rozdzielni głównej niskiego napięcia.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

1. Sieci uzbrojenia terenu (wodociąg, kanalizacja deszczowa, kanalizacja sanitarna)
2. Istniejący budynek

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

1. Istniejące sieci uzbrojenia podziemnego.
2. Istniejąca instalacje elektryczna pod napięciem
3. Rozdzielnie elektryczne DC i AC,
4. Urządzenia przekształtnikowe.

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

1. Zagrożenie porażenia prądem elektrycznym podczas prac przy podłączeniu projektowanych urządzeń elektrycznych do istniejącej sieci.
2. Praca na wysokości powyżej 5m
3. Roboty wykonywane przy użyciu urządzeń dźwigowych i innych maszyn budowlanych

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.

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

1. 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”

Obliczenia techniczne

DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I LINII ZASILAJĄCYCH

ODCINEK		OBCIĄŻENIE:										ZABEZPIECZENIE						LINIA ZASILAJĄCA:										SPRAWDZENIE DOBORU:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Moc zamontowana: [kW]	P_s [kW]	Moc obliczeniowa: [kW]	Napięcie znamionowe: [V]	U_n [V]	Współczynnik mocy: [cosφ]	Prąd obliczeniowy: [A]	Prąd znamionowy zabezpieczenia: [A]	Typ zabezpieczenia: [-]	Współczynnik zadziałania zabezpieczenia: [-]	k_z [-]	Prąd zadziałania zabezpieczenia: [A]	$I_{zad} \cdot k_{gr}^n$ [A]	Typ linii [-]	Przekrój żyły [mm ²]	Materiał żyły [-]	Materiał izolacji [-]	Sposób ułożenia linii [-]	Łość obciążonych prądowo żył [-]	I_z' [A]	Obciążalność długotrwała limit: [A]	Sposób ułożenia: Temperatura obliczeniowa: Rezystancja gruntu: Współczynnik poprawkowy	Obciążalność przewodu skorygowana: $I_{z \cdot k_{gr}^n}$ [A]	I_b [A]	I_n [A]	I_z [A]	Uwagi:	I_z [A]	$I_{z \cdot k_{gr}^n}$ [A]	Uwagi:	warunek 1: obciążalność długotrwała $I_b < I_n < I_z$	warunek 2: przebieżność prądowa $I_z < 1,45 I_n$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
od	do	1,4	1,4	1,4	230	230	0,93	6,31	20	D09G	1,6	32,0	$I_{z \cdot k_{gr}^n}$ [A]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-

mgr inż. Marek Prokopiuk
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 bez ograniczeń w spec. instalacji
 w zakresie sił. instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 PDL/0068/PBE/18