ul. Brzezińska 8A, 44-203 Rybnik, 501 672 974, biuro@msinstal.pl, www.msinstal.pl

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W BUDYNKU PRZEDSZKOLA IM. PRZYJACIÓŁ KUBUSIA PUCHATKA W GASZOWICACH

BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
INWESTOR:	Gmina Gaszowice ul. Rydułtowska 2 44-293 Gaszowice
POŁOŻENIE OBIEKTU BUDOWLANEGO:	44-293 Gaszowice ul. Rydułtowska 5 Działka nr 1687/69, 1708/69
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX
OBRĘB EWIDENCYJNY:	0002 GASZOWICE
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:	241202_2GASZOWICE
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	MS Instal MARCIN SZWEDA ul. Brzezińska 8A 44-203 Rybnik
PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ:	mgr inż. Sebastian Kulik upr. nr SLK/4170/POOE/12
OPRACOWAŁ:	Oskar Szopa
PROJEKTANT BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ:	mgr inż. Tomasz Prandzioch UPR. nr SLK/7485/PBKb/17
DATA OPRACOWANIA:	marzec 2020 r

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA 2

1. Opis opracowania 2
1.1. Przedmiot opracowania 2
1.2. Podstawa opracowania 2
1.3. Zakres opracowania 2
1.4. Założenia do projektu 2

2. Opis rozwiązań projektowych 2
2.1. Stan projektowany 2
2.2. Zasilanie w energię elektryczną 2
2.3. Ochrona przeciwporażeniowa 3
2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa 3
2.5. Ochrona pożarowa 3
2.6. Dobór modułów fotowoltaicznych generatora fotowoltaicznego i inwertera 4
2.7. Zabudowa inwertera 7
2.8. Zabudowa modułów fotowoltaicznych 7
2.9. Zabezpieczenie przed wypływem energii do sieci 7

3. Obliczenia 8
3.1. Obliczenia uzysku energii 8

4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 9

5. Wykaz materiałów 11

6. Uwagi końcowe 12

7. Załączniki 13
7.1. Oświadczenie projektanta branży elektrycznej 13
7.2. Kserokopia uprawnień projektanta branży elektrycznej 13
7.3. Zaświadczenie do przynależności do ŚOIIB projektanta branży elektrycznej 13
7.4. Zbiór wymagań dla modułów wytwarzania energii typu a, w tym mikroinstalacji 13

8. Spis rysunków 14
8.1. E-01 – Plan instalacji elektrycznej 14
8.2. E-02 – Plan instalacji elektrycznej 14
8.3. E-03 – Plan instalacji elektrycznej 14
8.4. E-04 - Plan rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych z rozbudową instalacji odgromowej 14
8.5. E-05 - Schemat zasilania instalacji fotowoltaicznej 14
8.6. E-06 - Schemat złącza zkpv 14
8.7. E-07 - Schemat rozdzielnicy rp 14

II. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA 15

1. Ekspertyza stanu technicznego konstrukcji dachu i stropu w budynku przedszkola 15

2. Załączniki 16
2.1. Oświadczenie projektanta branży konstrukcyjnej 16
2.2. Kserokopia uprawnień projektanta branży konstrukcyjnej 16
2.3. Zaświadczenie o przynależności do ŚOIIB projektanta branży konstrukcyjnej 16

I. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1. OPIS OPRACOWANIA

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku przedszkola im. Przyjaciół Kubusia Puchatka w Gaszowicach.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Obowiązujące przepisy i normy
- Założenia inwestora dotyczące sposobu funkcjonowania budynku
- Zbiór wymagań dla modułów wytwarzania energii typu A, w tym mikroinstalacji

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA

- obliczenia zapotrzebowania na wytworzoną energię elektryczną
- dobór modułów fotowoltaicznych i inwertera
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- instalacje zasilania projektowanej instalacji fotowoltaicznej
- projekty rozdzielnic
- układy pomiarowe i monitorowania
- zabezpieczenia przeciwporażeniowe instalacji fotowoltaicznej
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowej instalacji fotowoltaicznej
- rozbudowa instalacji odgromowej

1.4. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowoczesnej instalacji fotowoltaicznej spełniającej wymogi najnowszych norm i rozporządzeń zgodnych z normami Unii Europejskiej.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

2.1. STAN PROJEKTOWANY

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej składającej się z 35 sztuk modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy nieprzekraczającej 12,43 kWp. Instalacja fotowoltaiczna zostanie połączona z instalacją elektryczną obiektu. Instalacja fotowoltaiczna zostanie zabezpieczona przed wypływem energii do sieci elektroenergetycznej. Planowany uzysk energii elektrycznej wynosi 12 133,7 kWh.

2.2. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu. Ze względu na brak przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP) w instalacji elektrycznej obiektu, projektuje się zabudowę złącza z tymże wyłącznikiem. Istniejący kabel zasilający tablicę TB 1 należy przełożyć z istniejącego złącza ZK do projektowanego złącza z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Miejsce zabudowy złącza, schemat podłączenia oraz jego wyposażenie przedstawiono na załączonej dokumentacji rysunkowej – rys. E-01, E-02, E-05.

Projektuje się zabudowę rozdzielnicy RGPV, z której następnie zasilany będzie projektowy inwerter, poprzez poprowadzenie kabla YDYżo 4x10mm^2 oraz przewodu ochronnego LgY 1x16mm^2 (zielono – żółty) z istniejącej tablicy TB 1. Projektowaną rozdzielnicę RGPV należy podłączyć zgodnie ze schematem – rys. E-06.
W projektowanym złączu i rozdzielnicy należy zabudować aparaturę modułową spełniającą europejskie normy, posiadającą niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania w energetyce i budownictwie.

2.3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona podstawowa zostanie zapewniona przez izolację podstawową części czynnych oraz przez stosowanie osprzętu instalacyjnego, gdzie części czynne są umieszczone wewnątrz obwodów zapewniających stopień ochrony co najmniej IP2X. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt zapewniający stopień ochrony co najmniej IP44.
Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania. Zaleca się zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego zgodnego z wymaganiami producenta inwertera.

2.4. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

Celem zabezpieczenia typowych urządzeń elektrycznych i elektronicznych projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej.
Ochronę po stronie AC należy zrealizować poprzez zabudowę odpowiednich ochronników w rozdzielnicy RGPV. Projektuje się zastosowanie ograniczników przepięć klasy I + II.
Ochronę po stronie DC należy zrealizować poprzez zabudowę odpowiednich ochronników w bazie montażowej inwertera. Projektuje się zastosowanie ograniczników przepięć klasy I + II na napięcie 1000V.
W związku z projektowanymi do zabudowy zabezpieczeniami do połączeń elektrycznych obwodów uziemiających należy zastosować przewód zielono – żółty LgY o przekroju 16mm^2.

2.5. OCHRONA POŻAROWA

Elementami projektowanej instalacji mającymi wpływ na ochronę przeciwpożarową obiektu jak również na bezpieczeństwo prowadzenia akcji gaszenia pożarów są:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP)
- instalacja odgromowa budynku

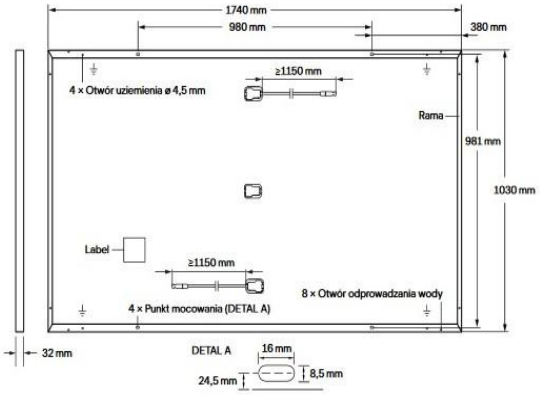
Usytuowanie projektowanych przycisków PWP przy wejściach do budynku ze zbijaną szybką uruchamiającego przeciwpożarowy wyłącznik prądu spowoduje odcięcie dopływy prądu do instalacji. Do projektowanych przycisków PWP należy doprowadzić kabel HDGs 3x1,5mm^2.
Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.
W związku z zabudową modułów fotowoltaicznych na dachu należy zabudować maszty odgromowe wolno stojące o wysokości 3m przyłączone przewodem DFeZn 8mm^2 układanym na uchwytach betonowych w tworzywie mocowanych do dachu przez klejenie do istniejącej instalacji odgromowej. Połączenie wykonać poprzez złącze uniwersalne krzyżowe. Skuteczna instalacja odgromowa zapewni ochronę pożarową obiektu w przypadku bezpośredniego oddziaływania prądu piorunowego.

2.6. DOBÓR MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO I INWERTERA

Ze względu na ograniczenie powierzchni zabudowy przeznaczonej pod generator fotowoltaiczny oraz plan maksymalizacji wytworzenia i zużycia energii na własne potrzeby projektuje się zastosowanie modułów fotowoltaicznych o mocy 355W.

SPECYFIKACJA MECHANICZNA

Wymiary	1740 mm × 1030 mm × 32 mm (łącznie z ramą)
Waga	19,9 kg
Przednia powłoka	3,2 mm termicznie wzmocnione szkło z technologią antyrefleksyjną
Tylna powłoka	folia wielowarstwowa
Rama	Czarny, aluminium anodowane
Ogniwo	6 × 20 monokrystaliczne półogniwa słoneczne Q.ANTUM
Gniazdo przyłączeniowe	53-101 mm × 32-60 mm × 15-18 mm Klasa ochronności IP67, z diodami obejściowymi
Kabel	4 mm² kabla solarnego; (+) ≥1150 mm, (–) ≥1150 mm
Urządzenie wtykowe	Stäubli MC4, Amphenol UTX, Renhe 05-6, Tongling TL-Cable01S, JMTHY JM601; IP68 or Friends PV2e; IP67

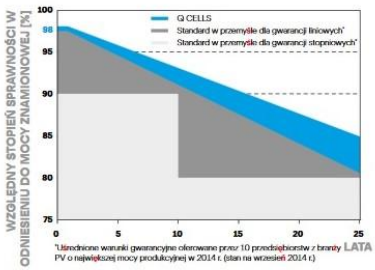


PARAMETRY ELEKTRYCZNE

KLASY DZIAŁANIA				355
MINIMALNA WYDAJNOŚĆ W STANDARDOWYCH WARUNKACH TESTOWYCH, STC[1] (TOLERANCJA MOCY +5 W / –0 W)				
Minimum	Moc w punkcie MPP[1]	P_{MPP}	[W]	355
	Prąd zwarcia[1]	I_{SC}	[A]	10,84
	Napięcie jałowe[1]	U_{OC}	[V]	40,98
	Prąd w punkcie MPP	I_{MPP}	[A]	10,33
	Napięcie w punkcie MPP	U_{MPP}	[V]	34,38
	Efektywność[1]	η	[%]	≥19,8
MINIMALNA WYDAJNOŚĆ W NORMALNYCH WARUNKACH EKSPLOATACJI, NMOT[2]				
Minimum	Moc w punkcie MPP	P_{MPP}	[W]	265,7
	Prąd zwarcia	I_{SC}	[A]	8,74
	Napięcie jałowe	U_{OC}	[V]	38,65
	Prąd w punkcie MPP	I_{MPP}	[A]	8,13
	Napięcie w punkcie MPP	U_{MPP}	[V]	32,69

[1]Tolerancje przy pomiarach P_{MPP} ±3%; I_{SC}; U_{OC} ±5% at STC: 1000 W/m², 25±2°C, AM 1.5G według IEC 60904-3 • [2]800 W/m², NMOT, widmo AM 1.5G

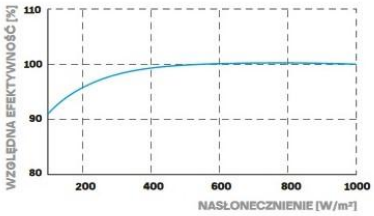
GWARANCJA WYDAJNOŚCI Q CELLS



Minimalnie 98% mocy znamionowej w ciągu pierwszego roku. Następnie spadek o maks. 0,54% na rok. Przynajmniej 93,1% mocy znamionowej po 10 latach. Przynajmniej 85% mocy znamionowej po 25 latach.

Wszystkie dane w granicach tolerancji pomiaru. Pełna gwarancja dotycząca produktu i wydajności zgodnie z aktualnie obowiązującymi gwarancjami spółek dystrybucyjnych Q CELLS w danym państwie.

WYDAJNOŚĆ PRZY NISKIM NASŁONECZNIENIU



Typowa wydajność modułu w warunkach niskiego napromieniowania porównując z warunkami STC (25 °C, 1000 W/m²).

WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATURY

Temperaturowy współczynnik prądu I_{SC}	α	[%/K]	+0,04	Temperaturowy współczynnik napięcia U_{OC}	β	[%/K]	−0,27
Temperaturowy współczynnik mocy P_{MPP}	γ	[%/K]	−0,36	Normal Module Operating Temperature	NMOT	[°C]	43±3

PARAMETRY DLA POŁĄCZENIA SYSTEMU

Maksymalne napięcie systemu	U_{SYS}	[V]	1000	Klasa bezpieczeństwa	II
Maksymalny prąd wsteczny	I_R	[A]	20	Ochrona przeciwpożarowa	C
Maks. dop. obciążenie ciśnienia/rozciągające		[Pa]	3600/2667	Dopuszczalna temperatura modułu przy pracy ciągłej	−40°C - +85°C
Maks. Test obciążenia ciśnienia/rozciągające		[Pa]	5400/4000		

Generator o mocy 12,43 kWp zbudowany będzie z modułów łączonych szeregowo w 2 obwody – pierwszy składający się z 16 sztuk, drugi z 19 sztuk, łącznie 35 sztuk modułów. Moduły od PV1 do PV16 wpięte będą w wejścia pierwszego trackera MPPT1, natomiast moduły od PV17 do PV35 wpięte będą w wejścia drugiego trackera MPPT2.

Projektuje się inwerter trójfazowy o minimalnej mocy znamionowej 12,5 kW po stronie AC o co najmniej dwóch trackerach MPPT. Ze względu na brak możliwości zawarcia przez inwestora umowy na sprzedaż energii elektrycznej do publicznej sieci energetycznej wymagane jest by inwerter posiadał możliwość regulacji mocy czynnej oraz był wyposażony w moduł sterowania mocy (opcjonalny) zapobiegający oddawaniu energii do sieci oraz sterowniki zewnętrzne układu monitorowania sieci np. Fronius Smart Meter 50 kA-3. W celu monitorowania systemu fotowoltaicznego inwerter powinien posiadać układ komunikacyjny Wi-Fi, Ethernet oraz RS 485. System monitorowania umożliwia w ten sposób monitorowanie pracy systemu i archiwizowanie danych o pracy systemu poprzez wybrany interfejs komunikacyjny Wi-Fi lub Ethernet.

FRONIUS SYMO 12.5-3-M	
WEJŚCIE (DC)	
Liczba trackerów Mpp	2
Maks. prąd wejściowy	27,0/15,6 A
Maks. prąd zwarciowy pola modułów	40,5/24,8 A
Zakres napięc wejściowych DC	200-1000 V
Napięcie rozpoczęcia pracy	200,0 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600,0 V
Zakres napięć MPP	320-800 V
Użyteczny zakres napięcia MPPP	200-800 V
Liczba przyłączy DC	3+3
Maks. moc generatora fotowoltaicznego	18,8 kWpeak
WYJŚCIE (AC)	
Moc znamionowa AC	12,5 kW
Maks. moc wyjściowa	12,5 kVa

Prąd wyjściowy AC	18,0 A
Przyłącze sieciowe	3~ NPE 400/230, 3~ 380/220 V
Zakres napięcia AC	150-280 V
Częstotliwość	50/60 Hz
Zakres częstotliwości	45-65 Hz
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	2,0 %
Współczynnik mocy (cos φ(	0-1 ind./cap.
WYDAJNOŚĆ	
Maksymalna sprawność	98,0%
Sprawność europejska	97,6%
Sprawność MPPT	>99,9%
OCHRONA	
Pomiar izolacji DC	Tak
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy
odłącznik DC	Tak
Ochrona przed zmianą biegunów	Tak
ŁĄCZNOŚĆ	
WLAN/Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego
USB	Datalogging, aktualizacja falowników przez nośnik USB
2x RS422 (gniazdo RJ46)	Fronius Solar Net
Wyjście sygnalizacyjne	Zarządzanie energią (bezpotencjałowe wyjście przekaźnika)
Datalogger i serwer sieciowy	Zintegrowany
Wejście zewnętrzne	Podłączenie licznika S0/monitorowanie ochrony przeciwprzepięciowej
RS485	Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika energii
DANE OGÓLNE	
Wysokość	725,0 mm
Szerokość	510,0 mm
Głębokość	225,0 mm
Masa	34,8 kg
Stopień ochrony	IP 66
Klasa ochrony	1,0
Kategoria przepięciowa (DC/AC)	2/3
Pobór energii w nocy	<1W
Koncepcja budowy falownika	Beztransformatorowy
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Montaż	Montaż wewnątrz z na zewnątrz bydunków
Zakres temperatury otoczenia	-40°C - + 60 °C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100 %
Maks. wysokość nad poziomem morza	2.00 m / 3.400 m
Technologia przyłączenia DC	Zaciski śrubowe 6x DC+ i 6x DC- 2,5-16 mm^2
Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe AC 2,5-16 mm^2
Posiadane certyfikaty i spełniane normy	OVE/ONORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097

2.7. ZABUDOWA INWERTERA

Inwerter zabudowany zostanie w pobliżu tablicy TB 1 zgodnie z dokumentacją rysunkową – rys. E-02. Zabudowę inwertera należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta. Montaż i rodzaj montażu muszą być odpowiednie do ciężaru i wymiarów inwertera, natomiast miejsce montażu musi być stabilne oraz zawsze łatwo dostępne.

Projektowane kable solarne 1x4mm^2 należy wyprowadzić z projektowanego inwertera i doprowadzić do projektowanych modułów fotowoltaicznych zgodnie z dokumentacją rysunkową – rys. E-01, E-02. Kable na całej długości należy oznaczyć niebieską folią ostrzegawczą. Wejścia kabla do budynku oraz wszelkie skrzyżowania i zbliżenia do innych instalacji należy zabezpieczyć za pomocą rury ochronnej, dodatkowo stosować projektowane rury ochronne zgodnie z dokumentacją rysunkową. Kable należy układać na podsypce piaskowej na głębokości co najmniej 70 cm od poziomu gruntu. Przepusty kablowe należy zabezpieczyć przed przeciekaniem. Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

2.8. ZABUDOWA MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Instalacja obejmuje zabudowę łącznie 35 sztuk modułów fotowoltaicznych zgodnie z dokumentacją rysunkową – rys. E-03. Moduły będą zabudowane na systemowej konstrukcji aluminiowej trójkątnej o kącie nachylenia około 33 stopni (plus naturalne nachylenie dachu około 5 stopni) z wykorzystaniem elementów dodatkowych, konstrukcyjnych ze stali nierdzewnej, azymut = -2°.

Do połączeń elektrycznych obwodów DC należy zastosować kable solarne o przekroju minimum 4mm^2 ze złączkami w standardzie MC4 lub kompatybilnymi na napięcie pracy minimum 1000V.

Moduły należy zabudować zachowując odstęp 1m od istniejącej instalacji odgromowej.

Konstrukcje aluminiową, ramy modułów fotowoltaicznych urządzenia zabezpieczeń przeciwprzepięciowych należy uziemić zgodnie z dokumentacją rysunkową oraz zaleceniami producenta modułów fotowoltaicznych. Do połączeń elektrycznych obwodów uziemiających należy zastosować przewód zielono-żółty o przekroju 16mm^2.

2.9. ZABEZPIECZENIE PRZED WYPŁYWEM ENERGII DO SIECI

Aktualne warunki prawne i wytyczne dotyczące przyłączenia do sieci przez OSD, określają iż jednostka publiczna nie ma możliwości podpisania umowy sprzedaży wytworzonej energii elektrycznej i wprowadzania jej do sieci energetycznej. Nadmiarowa energia pojawi się w przypadku, gdy aktualna moc wytwarzana przez inwerter przewyższy moc włączonych odbiorników energii w obwodach do których jest podłączona instalacja. W związku z powyższym projektuje się wyposażenie instalacji w układ monitorowania sieci, ograniczający moc wytwarzaną w instalacji oraz zapobiegający wprowadzaniu energii elektrycznej do publicznej sieci energetycznej. Układ ten będzie wykonany z wykorzystaniem Fronius Smart Meter 50 kA-3 lub innym o identycznych parametrach. Projektowane urządzenie należy podłączyć zgodnie z dokumentacją rysunkową – rys. E-06 oraz wytycznymi producenta. W przypadku produkcji energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną na poziomie przewyższającym własne zapotrzebowanie urządzenia mogą ograniczyć moc czynną inwertera.

3. OBLICZENIA

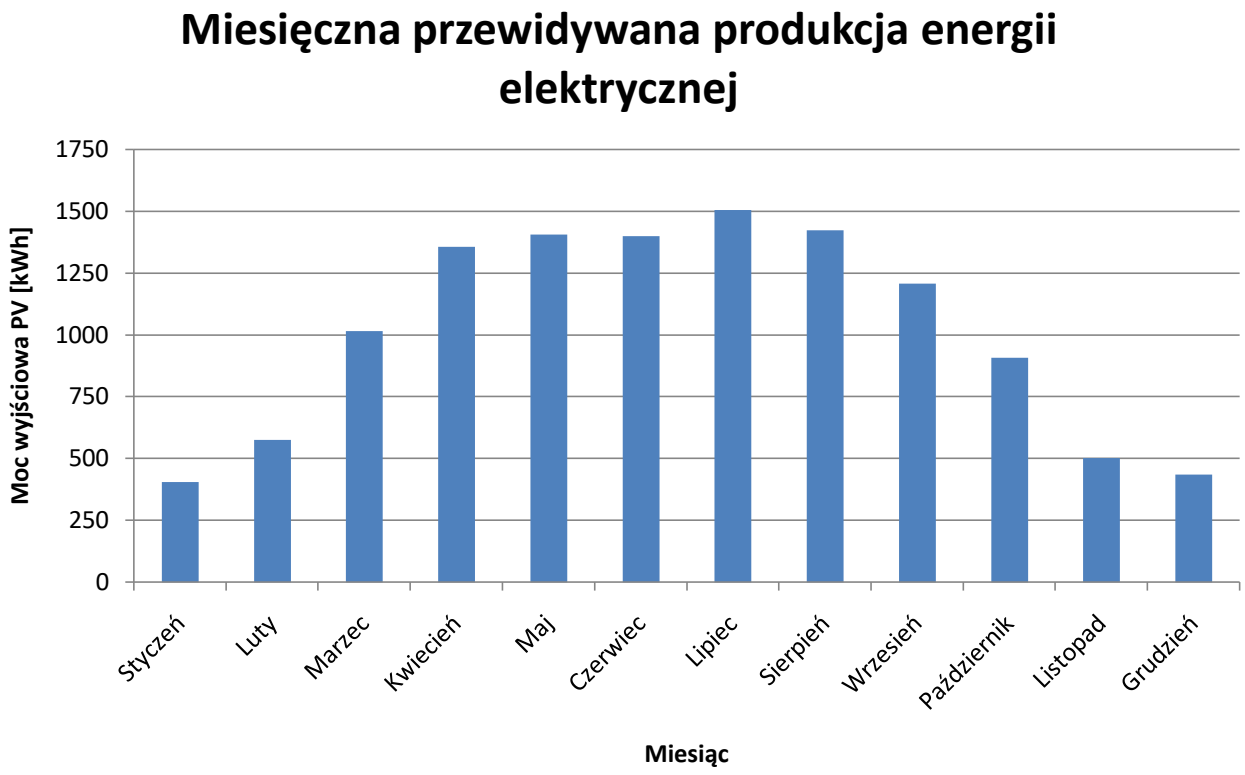
3.1. OBLICZENIA UZYSKU ENERGII

Szacunkowe obliczenia zostały wykonane dla uśrednionych danych za pomocą Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS). Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych.

Dane wejściowe przyjęte do obliczeń:

- lokalizacja: 50°06'27.8"N 18°25'50.0"E
- usytuowanie paneli:
  - azymut: -2°
  - kąt nachylenia: 38°
- moc instalacji fotowoltaicznej: 12,43 kWp
- szacowane całkowite straty systemu fotowoltaicznego: 25,14%

Przewidywana roczna produkcja energii wynosi **12 133,7 kWh.**



4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Temat: **Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku przedszkola im. Przyjaciół Kubusia Puchatka w Gaszowicach**

Inwestor: **Gmina Gaszowice**
ul. Rydułtowska 2
44-293 Gaszowice

Adres inwestycji: **44-293 Gaszowice**
ul. Rydułtowska 5
Działka nr 1687/69, 1708/69

Opracował: **mgr inż. Sebastian Kulik**
42-700 Lubliniec ul. Oleska 85

CZĘŚĆ OPISOWA:

1) Zakres robót:

- wykonanie zabudowy modułów fotowoltaicznych na dachu budynku
- wykonanie połączeń elektrycznych modułów fotowoltaicznych z inwerterem
- wykonanie zabudowy inwertera wraz z osprzętem elektrycznym

2) Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- obiekt istniejący modernizowany - budynek przedszkola im. Przyjaciół Kubusia Puchatka w Gaszowicach

3) Elementy mogące stwarzać zagrożenie

- prace na wysokości
- prace elektryczne
- wykonywanie pomiarów po uruchomieniu instalacji elektrycznej

4) Przewidywane zagrożenia podczas realizacji

- porażenie prądem elektrycznym podczas przygotowania miejsca pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych, podczas wykonywania pomiarów i podłączania instalacji itp.
- upadek z wysokości podczas robót z użyciem rusztowań, drabin, podnośników itp. związanych z zabudową modułów fotowoltaicznych oraz przygotowaniem tras kablowych i instalacji elektrycznej
- użycie sprzętu mechanicznego

5) Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji:

- przed przystąpieniem do robót kierujący pracownikami powinien przeprowadzić instruktaż BHP wskazując miejsca zagrożenia oraz sposoby zabezpieczenia przed wypadkiem, przeprowadzić szkolenie ukierunkowane na bezpieczeństwo prowadzenia robót przy

urządzeniach elektroenergetycznych oraz robót przy użyciu wykorzystywanego sprzętu mechanicznego, zapewnić obsługę z odpowiednimi kwalifikacjami i wymaganymi aktualnymi badaniami lekarskimi

6) Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:

- przed przystąpieniem do robót kierownik budowy winien dopilnować wdrożenia ustaleń planu BIOZ a w szczególności:
    - wyznaczenia granic budowy i oznakowania stref zabezpieczających przed dostępem osób postronnych,
    - wyznaczenia stref komunikacyjnych i składowych,
    - umieszczenia na budowie tablicy informacyjnej o planie BIOZ,
    - przeprowadzenia instruktażu pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót z uwzględnieniem wynikających z nich zagrożeń,
    - wyposażenia pracowników w sprzęt ochrony osobistej,
    - sprawowania ciągłego nadzoru nad prowadzonymi robotami,
    - prowadzenia dokumentacji budowy

5. WYKAZ MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość całkowita
1	Inwerter o mocy 12,5 kW	szt.	1
2	Panel fotowoltaiczny 355 W	szt.	35
3	Konstrukcja wsporcza pod system paneli	1	kpl.
4	Skrzynka rozdzielnicy wraz w wyposażeniem wg projektu	1	kpl.
5	Złącze z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu i pozostałym wyposażeniem wg projektu	1	kpl.
6	Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu	szt.	2
7	Kabel FTP 4x2x0,5 kat. 6	m	5
8	Przewód ochronny LgY 1x16mm^2 zielono - żółty	m	80
9	Kabel YDYżo 5x10mm^2	m	15
10	Kabel YKY 5x16mm^2	m	5
11	Kabel HDGs 3x1,5mm^2	m	50
12	Okablowanie modułów fotowoltaicznych	1	kpl.
13	Rura osłonowa karbowana 40	m	15
14	Rura osłonowa gładka UV 40mm	m	10
15	Uchwyty montażowe do rury osłonowej	1	kpl.
16	Maszt odgromowy z podstawą betonową, wysokość masztu 3m	szt.	4
17	Złącze uniwersalne krzyżowe	szt.	4
18	Przewód DFeZn 8mm	m	10
19	Uchwyty klejone do prowadzenia drutu stalowego po dachu	1	kpl.
20	Folia kablowa niebieska	m	5

Ilości przedstawione w powyższym zestawieniu są jedynie szacunkiem, rzeczywiste zużycie materiałów może odbiegać od przedstawionego zestawienia w zależności od użytej technologii wykonania, przyjętych tras prowadzenia oprzewodowania itp.

6. UWAGI KOŃCOWE

- Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.
- Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem osób przeszkolonych i uprawnionych.
- Oddanie instalacji i urządzeń do eksploatacji powinno być poprzedzone wykonaniem rozruchu próbnego. Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły.
- Prace należy wykonywać zgodnie z opisem, dokumentacją rysunkową oraz uwagami zawartymi w niniejszym opracowaniu jak również w dokumentacjach technicznych zastosowanych urządzeń i materiałów
- Zaproponowane materiały do realizacji projektu, ich typy i nawy stanowią jedynie przykład i standard rozwiązania. Dopuszcza się ich zastąpienie przez inne o parametrach nie gorszych niż wyżej zaproponowane
- Przy wykonywaniu prac budowlano – montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:
    - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
    - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa
- w czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i inwestorem
- w przypadku powołań normatywnych nie datowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy

7. ZAŁĄCZNIKI

7.1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

7.2. KSEROKOPIA UPRAWNIEŃ PROJEKTANTA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

7.3. ZAŚWIADCZENIE DO PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚOIIB PROJEKTANTA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

7.4. ZBIÓR WYMAGAŃ DLA MODUŁÓW WYTWARZANIA ENERGII TYPU A, W TYM MIKROINSTALACJI

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 07. 07. 1994r. Prawo budowlane niniejszym oświadczam, że projekt budowlany

pt: **PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W BUDYNKU PRZEDSZKOLA IM. PRZYJACIÓŁ KUBUSIA PUCHATKA W GASZOWICACH**

44-293 Gaszowice
ul. Rydułtowska 5
Działka nr 1687/69, 1708/69

sporządzony dla:

Gmina Gaszowice
ul. Rydułtowska 2
44-293 Gaszowice

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Sebastian Kulik
Nr up. ***SLK/4170/POOE/12*** *do projektowania*
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

Marzec, 2020 r.

ŚLĄSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

SLK/OKK/7131/4170/12

Katowice, dnia 14 czerwca 2012 r.

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 późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB
nadaje Panu Sebastianowi Kulik
mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 24 lutego 1984 w Lublińcu
UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4170/POOE/12
do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektów budowlanych, takich jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Sebastian Kulik** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń** w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:
1. Pan Sebastian Kulik
   Partyzantów 3
   42-700 Lubliniec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
4. a/a.

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski

2.
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz

3.
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-P6X-I1U-QYM *

Pan Sebastian Kulik o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7776/12

adres zamieszkania ul. Partyzantów 3, 42-700 Lubliniec

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-01 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.

Podpis jest prawidłowy

ZBIÓR WYMAGAŃ
DLA MODUŁÓW WYTWARZANIA ENERGII TYPU A, W TYM MIKROINSTALACJI

(wersja z 31.12.2019r.)

Niniejszy dokument stanowi zbiorcze zestawienie wymagań dla modułów wytwarzania energii typu A (tj. o mocy od 0,8 kW do 200 kW), w tym mikroinstalacji, określonych w:

- *Kodeksie sieci dotyczącym wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci*, wprowadzonym Rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14.04.2016 roku (Kodeks Sieci RfG),
- wymogach ogólnego stosowania opracowanych na podstawie Kodeksu Sieci RfG,
- Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD).

Definicje:

a) moduł wytwarzania energii - synchroniczny moduł wytwarzania energii albo moduł parku energii;

b) synchroniczny moduł wytwarzania energii - niepodzielny zestaw instalacji, który może wytwarzać energię elektryczną w taki sposób, że częstotliwość generowanego napięcia, prędkość wirowania generatora oraz częstotliwość napięcia sieciowego pozostają w stałej proporcji i są tym samym zsynchronizowane;

c) moduł parku energii - jednostka lub zestaw jednostek wytwarzających energię elektryczną, która(-y) jest przyłączona(-y) do sieci w sposób niesynchroniczny lub poprzez układy energoelektroniki i która(-y) ma również jeden punkt przyłączenia do systemu przesyłowego, systemu dystrybucyjnego, w tym zamkniętego systemu dystrybucyjnego, lub systemu HVDC;

d) statyzm - wyrażany w procentach współczynnik quasi-stacjonarnego odchylenia częstotliwości do wynikającej z tego odchylenia zmiany generowanej mocy czynnej w stanie ustalonym. Zmianę częstotliwości wyraża się jako stosunek do częstotliwości znamionowej, a zmianę mocy czynnej jako stosunek do mocy maksymalnej lub rzeczywistej mocy czynnej w momencie wystąpienia tego odchylenia;

e) tryb LFSM-O - tryb pracy modułu wytwarzania energii lub systemu HVDC, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości;

f) moc maksymalna - maksymalna wartość mocy czynnej, którą moduł wytwarzania energii jest w stanie generować w sposób ciągły, pomniejszona o każde zapotrzebowanie związane wyłącznie z pracą tego modułu wytwarzania energii i niewprowadzane do sieci, jak określono w umowie przyłączeniowej lub jak uzgodnili właściwy operator systemu i właściciel zakładu wytwarzania energii;

g) zakład wytwarzania energii - zakład, który przekształca energię pierwotną w energię elektryczną i który składa się z jednego modułu wytwarzania energii lub z większej

liczby modułów wytwarzania energii przyłączonych do sieci w co najmniej jednym punkcie przyłączenia;

h) właściciel zakładu wytwarzania – osoba fizyczna lub osoba prawna będąca właścicielem zakładu wytwarzania energii.

Wymagania:

1. Moduły wytwarzania typu A muszą spełniać następujące wymogi stabilności częstotliwościowej:
   a) w odniesieniu do zakresów częstotliwości moduł wytwarzania energii musi mieć zdolność do zachowania połączenia z siecią oraz pracy w zakresach częstotliwości i okresach określonych w poniższej tabeli:

Zakres częstotliwości	Czas pracy
47,5 Hz – 48,5 Hz	30 minut
48,5 Hz – 49,0 Hz	30 minut
49,0 Hz – 51,0 Hz	Nieograniczony
51,0 Hz – 51,5 Hz	30 minut

   b) w odniesieniu do zdolności wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości, moduł wytwarzania energii musi mieć zdolność do zachowania połączenia z siecią oraz do pracy przy prędkościach zmiany częstotliwości nie większych niż 2,0 Hz/s (gdzie wartość ta mierzona jest jako wartość średnia w przesuwnym oknie pomiarowym o długości 500 ms), chyba że odłączenie zostało spowodowane zadziałaniem zabezpieczenia dedykowanego do identyfikacji, poprzez analizę prędkości zmian częstotliwości, pracy wyspowej. Wymóg 2,0 Hz/s jest wymaganiem minimalnym. W przypadku, gdy wykorzystywana technologia umożliwia połączenie z siecią oraz pracę przy większych wartościach prędkości zmian częstotliwości, nie jest dopuszczalne ograniczanie pracy modułu wytwarzania energii do wielkości zdefiniowanej powyżej, o ile nie wynika to z uzgodnionej nastawy zabezpieczenia od pracy wyspowej LoM (ang. Lost of Mains – LoM).

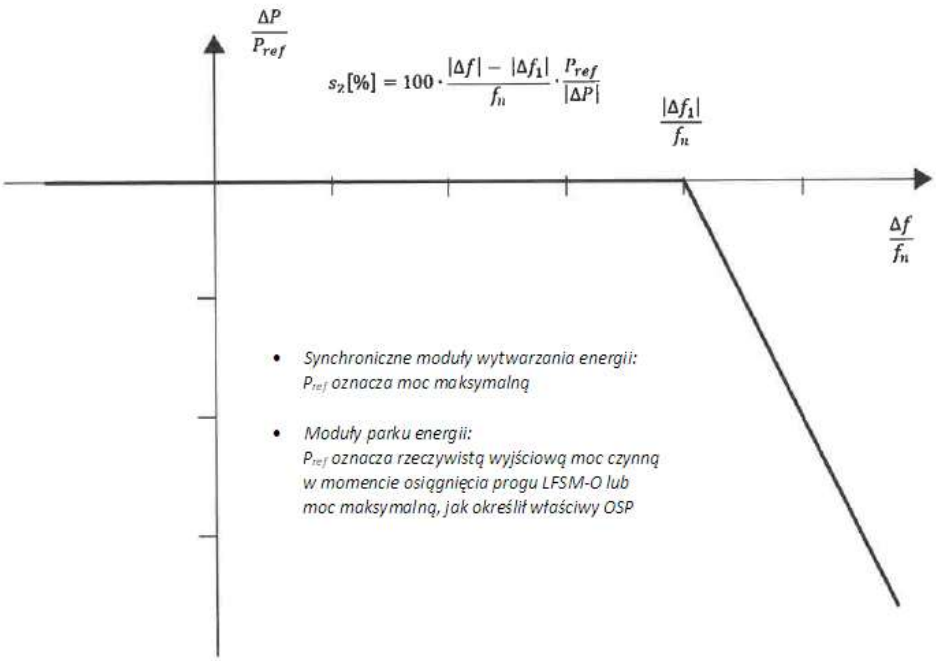
2. W odniesieniu do trybu LFSM-O zastosowanie mają następujące zasady:

   a) moduł wytwarzania energii musi mieć zdolność do aktywowania rezerwy mocy czynnej w odpowiedzi na wzrost częstotliwości zgodnie z rys. 1, przy następujących parametrach progu częstotliwości i ustawieniach statyzmu:

      - zdolność do ustawienia progu częstotliwości trybu LFSM-O w zakresie: 50,2 Hz – 50,5 Hz, wartość domyślna 50,2 Hz,
      - zdolność do ustawienia statyzmu trybu LFSM–O w zakresie: 2 – 12%, wartość domyślna 5%,
      - dla modułów parków energii wartość P_{ref} oznacza moc czynną maksymalną.

      Należy zapewnić możliwość wyboru ustawienia na polecenie Operatora Systemu Przesyłowego (OSP), progu częstotliwości aktywacji trybu LFSM-O oraz statyzmu w wymaganym zakresie.

Niezależnie od nadrzędności wartości zadanej mocy trybu LFSM-O, należy zapewnić: możliwość blokowania trybu LFSM-O oraz zdolność do realizacji pracy interwencyjnej z wartościami zadanymi wskazanymi przez właściwego operatora systemu.



Rys. 1. Zdolność modułów wytwarzania energii do odpowiedzi częstotliwościowej mocy czynnej w trybie LFSM-O

P_{ref} oznacza moc czynną maksymalną, z którą związane jest ΔP,
ΔP oznacza zmianę generowanej mocy czynnej modułu wytwarzania energii,
f_n oznacza częstotliwość znamionową (50 Hz) sieci,
Δf oznacza odchylenie częstotliwości sieci.
Przy wzrostach częstotliwości, gdy wartość Δf jest powyżej wartości Δf_1 moduł wytwarzania energii musi zapewniać redukcję generowanej mocy czynnej zgodnie z wartością statyzmu S_2.

b) nie dopuszcza się wyłączania modułów wytwarzania energii typu A zamiast zapewniania zdolności do trybu LFSM-O. Powyższe rozstrzygniecie nie wyklucza przystosowania modułów wytwarzania energii typu A do trybu LFSM-O poprzez stopniowe wyłączanie poszczególnych źródeł wytwórczych wchodzących w skład modułu wytwarzania energii, w szczególności modułu parku energii;

c) moduł wytwarzania energii musi mieć zdolność do aktywowania mocy w odpowiedzi na zmianę częstotliwości, przy jak najkrótszej zwłoce początkowej. Jeżeli powyższa zwłoka wynosi więcej niż dwie sekundy, właściciel zakładu wytwarzania energii musi ją uzasadnić, przedstawiając właściwemu OSP uzasadnienie techniczne;

d) wymaga się, aby po osiągnięciu minimalnego poziomu regulacji w trybie LFSM-O, moduł wytwarzania energii miał zdolność do stabilnej pracy na tym poziomie. Nie

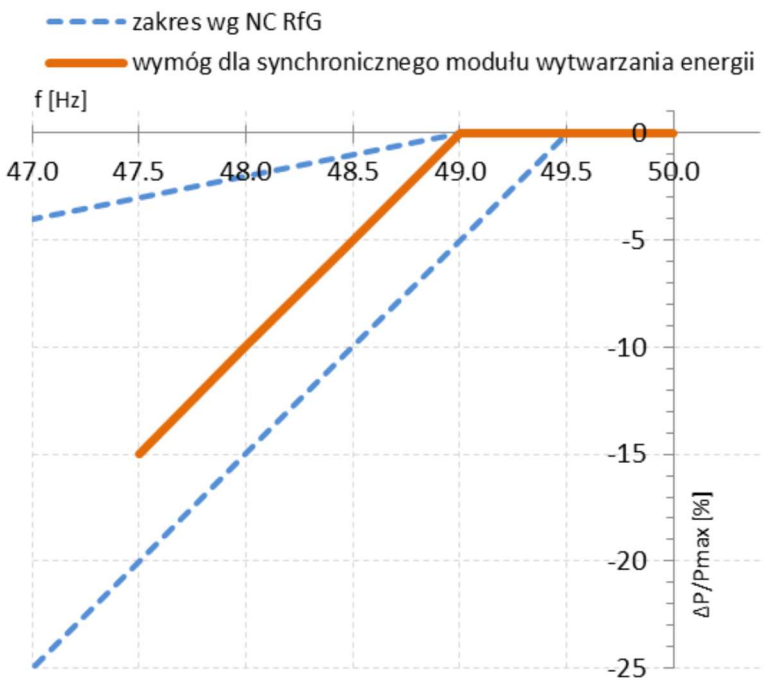
wymaga się pracy poniżej minimalnego poziomu regulacji, o ile taki wymóg nie został określony indywidualnie w ramach przystosowania modułu wytwarzania energii do pracy wyspowej. Redukcja mocy czynnej modułu parku energii wynikająca z pracy w trybie LFSM-O jest realizowana od wartości wyjściowej mocy czynnej w momencie osiągnięcia progu aktywacji trybu LFSM-O do wartości mocy wynikającej z charakterystyki statycznej trybu LFSM-O, o ile nie nastąpiło zmniejszenie mocy;

e) moduł wytwarzania energii musi mieć zdolność do stabilnej pracy podczas pracy w trybie LFSM-O. Kiedy tryb LFSM- O jest aktywny, nastawa LFSM-O jest nadrzędna w stosunku do wszystkich innych aktywowanych nastaw mocy czynnej.

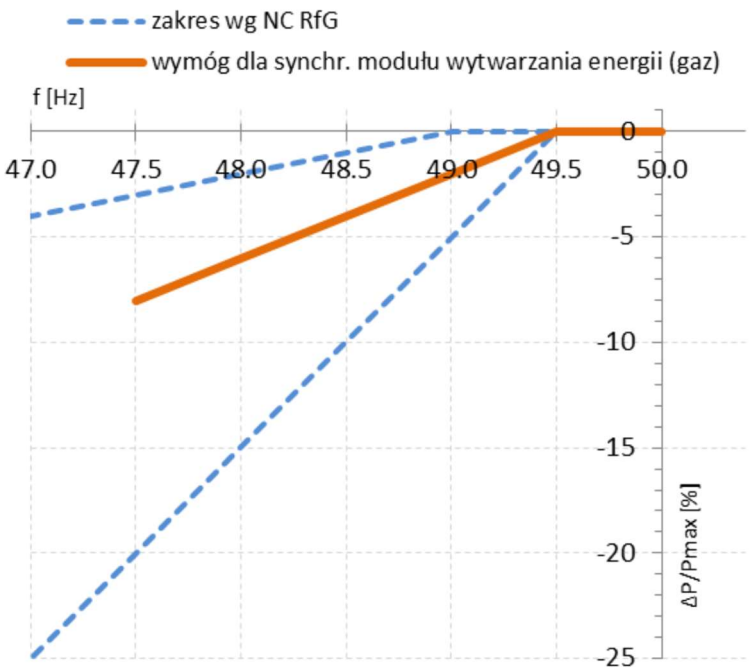
3. Moduł wytwarzania energii musi mieć zdolność do utrzymania stałej generowanej mocy na poziomie docelowym zadanej wartości mocy czynnej bez względu na zmiany w częstotliwości, z wyjątkiem przypadków, gdy generowana moc podlega zmianom określonym w kontekście, odpowiednio, ust. 2 powyżej i ust. 4 poniżej.

4. Dopuszczalna redukcja mocy czynnej w stosunku do maksymalnej generowanej mocy (zdefiniowanej przy częstotliwości 50 Hz), przy zmniejszającej się częstotliwości wynosi:
   a) dla synchronicznych modułów wytwarzania energii z wyłączeniem synchronicznych modułów wytwarzania energii, o których mowa w punkcie b) poniżej: 10% mocy maksymalnej na 1 Hz, przy spadku częstotliwości poniżej częstotliwości 49 Hz (rys. 2);
   b) dla synchronicznych modułów wytwarzania energii typu blok gazowy lub gazowo-parowy: 4% mocy maksymalnej na 1 Hz, przy spadku częstotliwości poniżej częstotliwości 49,5 Hz (rys. 3);
   c) dla modułów parku energii: 2% mocy maksymalnej na 1 Hz przy spadku częstotliwości poniżej częstotliwości 49 Hz (rys. 4).

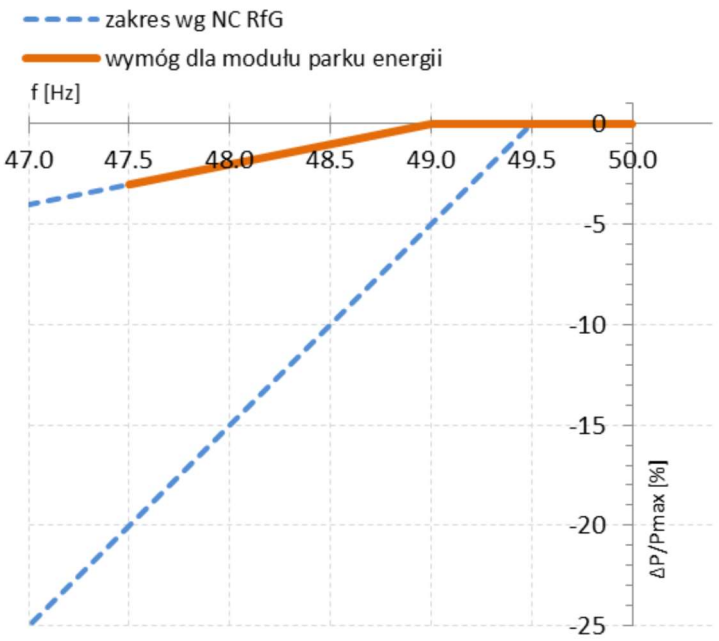
   W przypadku, gdy dany moduł wytwarzania energii może pracować z mniejszą redukcją mocy, powinien taką pracę zapewnić (dotyczy to w szczególności modułów parku energii).



Rys. 2 Maksymalny spadek zdolności do generacji mocy przy spadku częstotliwości dla synchronicznych modułów wytwarzania energii z wyłączeniem bloku gazowego lub gazowo-parowego



Rys. 3 Maksymalny spadek zdolności do generacji mocy przy spadku częstotliwości dla synchronicznych modułów wytwarzania energii typu blok gazowy lub gazowo-parowy



Rys. 4. Maksymalny spadek zdolności do generacji mocy przy spadku częstotliwości dla modułów parku energii

Zgodnie z art. 13 ust. 5 Kodeksu Sieci RfG wymóg dopuszczalnej redukcji mocy czynnej jest określony dla nominalnych warunków otoczenia, które obejmują w szczególności następujące parametry:

- ciśnienie,
- temperaturę,
- wilgotność względną.

W przypadku, gdy parametry otoczenia mają znaczący wpływ na zdolność do generacji mocy maksymalnej, właściciel zakładu wytwarzania energii dostarczy właściwemu operatorowi systemu odpowiednie charakterystyki, identyfikujące te ograniczenia.

5. Moduł wytwarzania energii musi być wyposażony w interfejs logiczny (port wejściowy), który umożliwi zaprzestanie generacji mocy czynnej w ciągu pięciu sekund od przyjęcia polecenia w porcie wejściowym.

6. Warunki automatycznego przyłączania modułu wytwarzania energii do sieci (muszą być spełnione łącznie):

   a) częstotliwość napięcia w sieci mieści się w przedziale od 49,00 Hz do 50,05 Hz, oraz

   b) zwłoka czasowa (rozumiana jako czas pomiędzy chwilą, w której wartość częstotliwości powraca do przedziału zdefiniowanego powyżej, a momentem załączenia modułu wytwarzania energii do sieci) - co najmniej 60 s, oraz

   c) maksymalny dopuszczalny gradient wzrostu generowanej mocy czynnej wynosi 10% mocy maksymalnej na minutę.

7. Jednostki wytwórcze o mocy zainstalowanej większej niż 3,68 kW przyłączane są do sieci dystrybucyjnej w sposób trójfazowy, z zastrzeżeniem dodatkowych wymagań zawartych w pkt 14 odnośnie sposobu przyłączenia.

8. Wymagania w zakresie regulacji mocy biernej

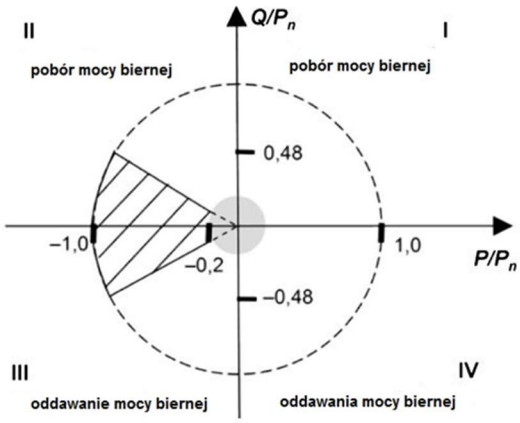
8.1. Wymagania ogólne:

Mikroinstalacja przyłączona przez falownik musi być zdolna do pracy w normalnych warunkach eksploatacji w paśmie tolerancji napięcia od 0,85 U_n do 1,1 U_n z następującą mocą bierną:

a) zgodnie z krzywą charakterystyki zadanej przez OSD w obrębie współczynników przesunięcia fazowego podstawowych harmonicznych napięcia i prądu od cos φ=0,9$_{ind}$ do cos φ =0,9$_{poj}$, gdzie moc czynna wyjściowa mikroinstalacji jest równa 20% znamionowej mocy czynnej lub większa,

b) bez zmian mocy biernej więcej niż o 10% znamionowej mocy czynnej mikroinstalacji przy mocy czynnej niższej niż 20% znamionowej mocy czynnej.

Wymaganie to przedstawiono poniżej na rys. nr 2.



Rys. 2. Zdolność do generacji mocy biernej w obciążeniowym układzie odniesienia

8.2. Wymagane tryby regulacji mocy biernej:

Mikroinstalacja ma być zdolna do działania w następujących trybach sterowania:

a) sterowanie mocą bierną w funkcji napięcia na zaciskach generatora (tryb Q(U)) jako tryb podstawowy,

b) sterowanie współczynnikiem mocy w funkcji generacji mocy czynnej (tryb cos φ (P)), jako tryb alternatywny,

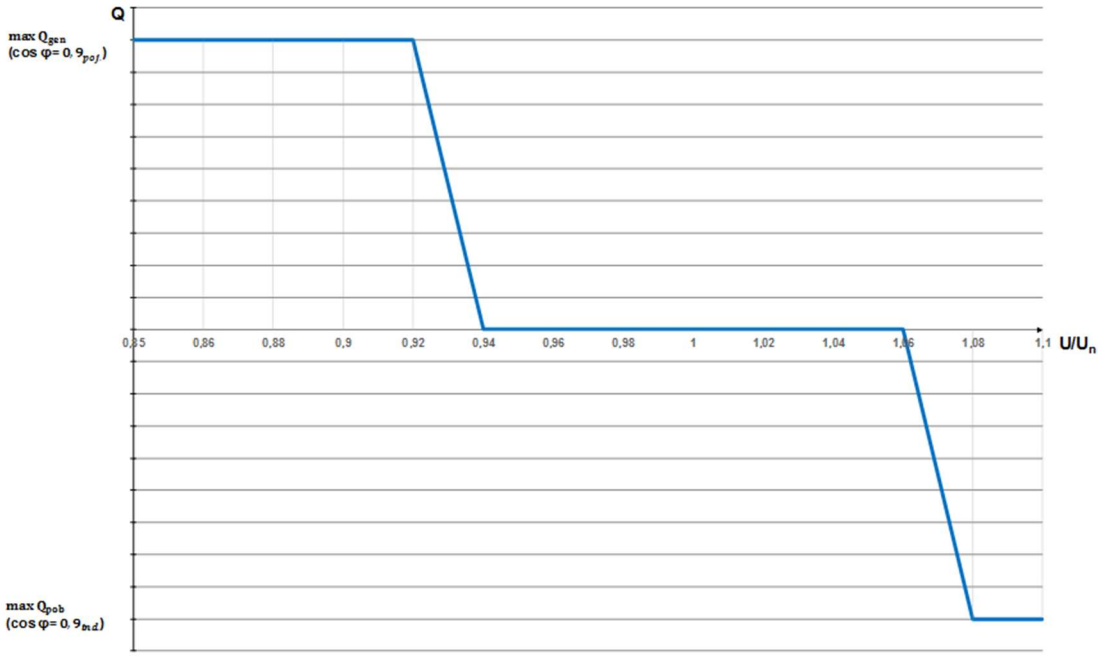
c) cos φ stałe, nastawiane w granicach od cos φ = 0,9$_{ind}$ do cos φ =0,9$_{poj}$, jako tryb dodatkowy.

Konfiguracja trybów sterowania oraz ich aktywacja i dezaktywacja ma być możliwa do ustawienia w miejscu zainstalowania falownika. Wymagane jest zapewnienie ochrony przed nieuprawnioną ingerencją w ustawienia trybów pracy - zmiana trybów pracy nie może być dokonana samodzielnie przez właściciela mikroinstalacji.

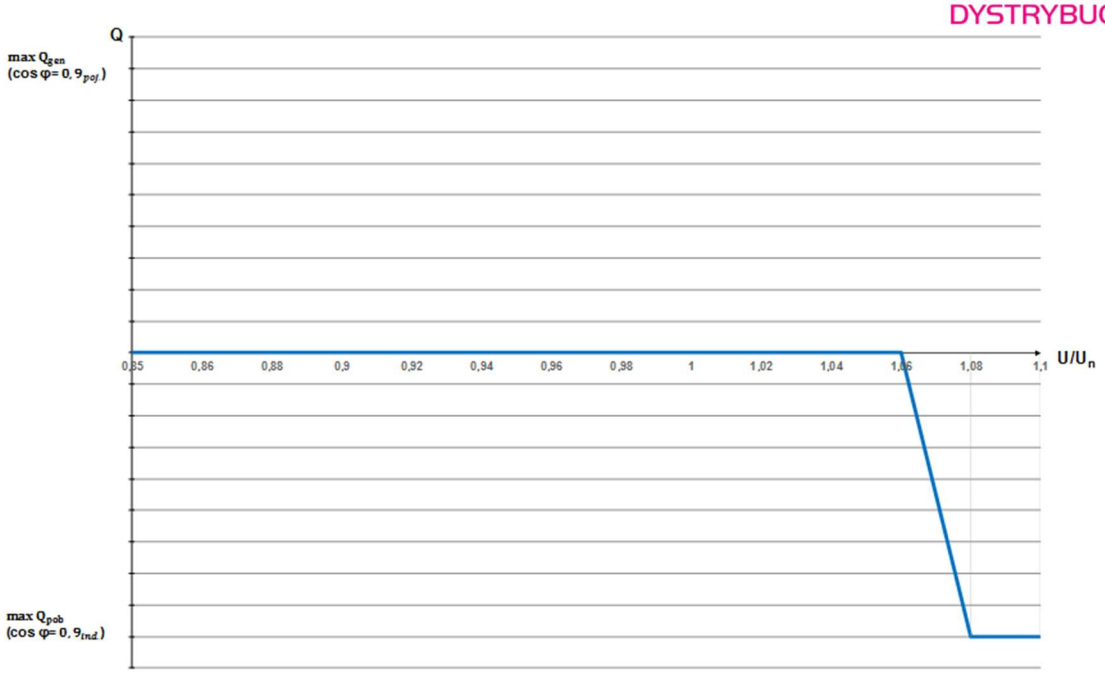
8.3. Wymagania w zakresie trybu sterowania wyjściową mocą bierną w funkcji napięcia - Q(U):

W trybie Q(U) sterowanie odbywa się według krzywych przedstawionych na rys. 3 i 4.

Charakterystyka Q(U) ma być konfigurowalna w celu ewentualnego dostosowania pracy mikroinstalacji do warunków napięciowych w miejscu przyłączenia mikroinstalacji. Zmiana charakterystyki wymaga uzgodnienia między OSD, a właścicielem mikroinstalacji. Dodatkowo, konfigurowalna ma być dynamiczna odpowiedź sterowania, filtr pierwszego rzędu powinien mieć nastawioną stałą czasową na czas 5 s, a czas do osiągnięcia 95% nowej nastawy w wyniku zmiany napięcia ma wynosić 3 stałe czasowe.



Rys. 3. Charakterystyka sterowania mocą bierną w funkcji napięcia wymagana przez OSD

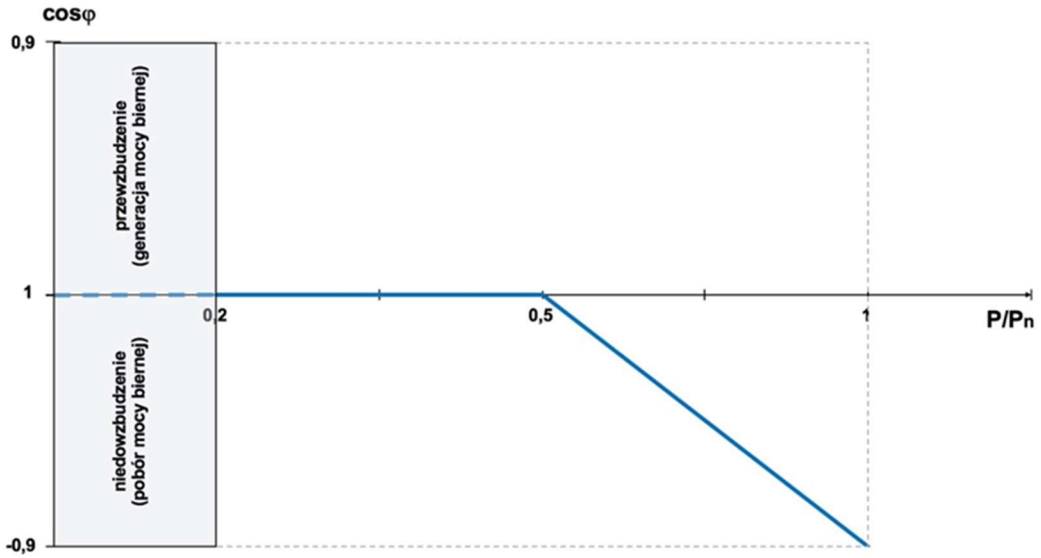


Rys. 4. Charakterystyka sterowania mocą bierną w funkcji napięcia dla falowników podłączonych jednofazowo, wymagana przez OSD

8.4. Wymagania w zakresie trybu sterowania współczynnikiem przesunięcia fazowego podstawowych harmonicznych napięcia i prądu w funkcji mocy czynnej generowanej - cos φ (P):

W trybie cos *φ* (P) sterowanie odbywa się, według krzywej przedstawionej na rys. 5.

Nastawione nowe wartości, wynikające ze zmiany mocy czynnej generowanej, muszą być nastawione w ciągu 10 s. Zaleca się, aby szybkość zmiany mocy biernej następowała w takim samym czasie jak szybkość zmiany mocy czynnej i była zsynchronizowana z szybkością zmiany mocy czynnej.



Rys. 5. Charakterystyka sterowania współczynnikiem mocy cos φ w funkcji generowanej mocy czynnej wymagana przez OSD

9. Wymagania w zakresie wyposażenia mikroinstalacji w regulację mocy czynnej

   9.1. Mikroinstalacje o mocy zainstalowanej większej niż 10 kW powinny być wyposażone w port wejściowy, który umożliwia przyjęcie od OSD polecenia ograniczenia generacji mocy czynnej do sieci elektroenergetycznej oraz polecenia zaprzestania generacji mocy czynnej do sieci elektroenergetycznej.

   9.2. W celu uniknięcia całkowitego wyłączenia mikroinstalacji spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia nadnapięciowego mikroinstalacji, zaleca się, aby mikroinstalacja posiadała funkcję zmniejszania mocy czynnej generowanej w funkcji wzrostu napięcia. Istotne jest, aby funkcja ta działała dopiero po wyczerpaniu możliwości regulacji napięcia poborem mocy biernej w trybie Q(U) tj. powyżej 1,08 U_n. Funkcja ta nie może powodować skokowych zmian mocy generowanej.

10. W celu spełnienia wymagań określonych w pkt. 5 oraz pkt. 9.1. mikroinstalacje powinny być wyposażone w port wejściowy RS485 obsługujący protokół komunikacji SUNSPEC - inny port wejściowy oraz protokół komunikacji wymaga indywidualnego uzgodnienia z OSD. Urządzenia sterujące dostarcza OSD.

11. Wymagania w zakresie wyposażenia mikroinstalacji w układ zabezpieczeń

    11.1. Wymagania ogólne:

    Mikroinstalacje powinny posiadać wbudowany układ zabezpieczeń, składający się co najmniej z następujących zabezpieczeń:

    - dwustopniowe zabezpieczenie nadnapięciowe,
    - zabezpieczenie podnapięciowe,
    - zabezpieczenie podczęstotliwościowe,

- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe,
- zabezpieczenie od pracy wyspowej (LoM).

Nastawy poszczególnych zabezpieczeń muszą być możliwe do ustawienia w miejscu zainstalowania falownika. Wymagane jest zapewnienie ochrony przed nieuprawnioną ingerencją w ustawienia nastaw zabezpieczeń - zmiana nastaw zabezpieczeń nie może być dokonana samodzielnie przez właściciela mikroinstalacji.

11.2. Wymagane nastawy układu zabezpieczeń:

W tabeli nr 1 przedstawiono wymagane nastawy poszczególnych zabezpieczeń, wchodzących w skład układu zabezpieczeń modułu wytwarzania typu A.

Tabela nr 1. Nastawy układu zabezpieczeń

Funkcja zabezpieczenia		**Wymagane nastawienie wartości wyłączającej**		**Maksymalny czas odłączenia**	**Minimalny czas zadziałania**
U_{LN}	Obniżenie napięcia	0,85 Un	195,5 V	1,5 s	1,2 s
	Wzrost napięcia stopień 1[1)]	1,1 Un	253,0 V	3,0 s	-
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 Un	264,5 V	0,2 s	0,1 s
U_{LL}	Obniżenie napięcia	0,85 Un	340,0 V	1,5 s	1,2 s
	Wzrost napięcia stopień 1[1)]	1,1 Un	440,0 V	3,0 s	-
	Wzrost napięcia stopień 2	1,15 Un	460,0 V	0,2 s	0,1 s
Obniżenie częstotliwości		47,5 Hz		0,5 s	0,3 s
Podwyższenie częstotliwości		52 Hz		0,5 s	0,3 s
Zabezpieczenie od pracy wyspowej	ROCOF	2,5 Hz/s		0,5 s	-
	aktywne	-		5 s	-

[1)] 10-minutowa wartość średnia, zgodnie z EN 50160. Szczegółowe wymagania w zakresie pomiaru wartości średniej zawarte są w normach polskich.

Zabezpieczenia LoM wykorzystują uznane techniki, wykrywające w sposób pewny zanik zasilania z sieci dystrybucyjnej. Nie dopuszcza się stosowania zabezpieczeń wykorzystujących metody związane z iniekcją pulsów do sieci dystrybucyjnej.

11.2. Dopuszcza się możliwość pracy mikroinstalacji na potrzeby własne instalacji odbiorczej przy zaniku napięcia w sieci OSD. Rozwiązanie takie jest możliwe wyłącznie w przypadku zastosowania w instalacji odbiorczej rozłącznika

stwarzającego w sposób automatyczny, na okres braku napięcia w sieci OSD, przerwę izolacyjną pomiędzy instalacją odbiorczą, a siecią OSD.

12. Jakość energii

Mikroinstalacje muszą spełniać wymagania norm dotyczących jakości energii wprowadzanej do sieci dystrybucyjnej oraz dyrektyw dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

13. Praca i bezpieczeństwo mikroinstalacji

13.1. Nastawy zadanych wartości, możliwych do ustawienia w mikroinstalacji, muszą być możliwe do odczytania z mikroinstalacji, np. z wyświetlacza, interfejsu użytkownika lub poprzez port komunikacyjny.

Tabliczka znamionowa mikroinstalacji ma posiadać co najmniej następujące informacje:

a) Nazwę producenta lub znak firmowy,
b) Określenie typu lub numer identyfikacyjny, lub inne sposoby identyfikacji umożliwiające uzyskanie stosownych informacji od producenta,
c) Moc znamionową,
d) Napięcie znamionowe,
e) Częstotliwość znamionowa,
f) Zakres regulacji współczynnika przesunięcia fazowego podstawowych harmonicznych napięcia i prądu.

Informacje te muszą być umieszczone również w instrukcji obsługi. Dodatkowo na tabliczce znamionowej powinien być umieszczony numer seryjny.

Wszystkie informacje powinny być podane w języku polskim.

W miejscach z dostępnymi elementami pod napięciem należy stosować etykiety ostrzegawcze.

13.2. Inne wymagania dotyczące przekazania mikroinstalacji do eksploatacji:

a) Producent musi dostarczyć instrukcję montażu zgodnie z normami i wymaganiami krajowymi,
b) Urządzenia wchodzące w skład mikroinstalacji muszą podlegać badaniom pod względem wymagań odpowiednich norm w zakresie współpracy z siecią, w przypadku braku stosownych norm wyrobu,
c) Montaż musi być wykonany przez instalatorów posiadających odpowiednie i potwierdzone kwalifikacje,
d) Właściciel mikroinstalacji musi dysponować przygotowanym przez instalatora schematem jednokresowym mikroinstalacji,
e) Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać ważny certyfikat lub w okresie przejściowym deklarację zgodności o których mowa w Procedurze rejestracji i wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych.

14. Zestawienie zbiorcze wymagań i uwagi końcowe

Zbiorcze zestawienie wymagań dla systemów generacji w zależności o zainstalowanej mocy przedstawiono w Tabeli 2.

W przypadku wątpliwości interpretacyjnych należy wystąpić ze stosowanym zapytaniem do OSD.

Tabela nr 2. Zbiorcze zestawienie wymagań dla mikroinstalacji w zależności od mocy zainstalowanej.

P_n [kW]	**$P_n \leq 3,68$**	**$3,68 < P_n \leq 10$**	**$10 < P_n \leq 50$**
Wymagania w zakresie zdalnego sterowania przez OSD	-		Możliwość zdalnego sterowania mocą czynną oraz możliwość zdalnego odłączenia mikroinstalacji tj. zaprzestania generacji mocy do sieci dystrybucyjnej
Automatyczna redukcja mocy czynnej przy f >50,2 Hz wg zadanej charakterystyki P(f)	TAK		
Regulacja mocy biernej według zadanej charakterystyki Q(U) i cos *φ* (P)	TAK		
Układ zabezpieczeń: komplet zabezpieczeń nad- i podnapięciowych, nad- i podczęstotliwościowych oraz od pracy wyspowej	Zintegrowany z falownikiem		
Sposób przyłączenia*	1-fazowo lub 3-fazowo	3-fazowo	

* Dla jednego Punktu Poboru Energii (PPE) dopuszcza się zabudowę mikroinstalacji za pomocą falowników jednofazowych w następujących przypadkach:
- dla mikroinstalacji o mocy zainstalowanej nie większej niż 3,68 kW na każdej fazie,
- dla mikroinstalacji o mocy zainstalowanej większej niż 3,68 kW na każdej fazie, pod warunkiem automatycznego wyłączenia całej mikroinstalacji w przypadku wystąpienia asymetrii generowanej mocy powyżej 3,68 kW.

****

8. SPIS RYSUNKÓW

8.1. E-01 – PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

8.2. E-02 – PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

8.3. E-03 – PLAN ROZMIESZCZENIA MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH Z ROZBUDOWĄ INSTALACJI ODGROMOWEJ

8.4. E-04 - SCHEMAT ZASILANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

8.5. E-05 - SCHEMAT ZŁĄCZA Z PWP

8.6. E-06 - SCHEMAT ROZDZIELNICY RGPV

II. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

1. EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI DACHU I STROPU W BUDYNKU PRZEDSZKOLA

1) Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest sprawdzenie stanu technicznego elementów konstrukcji dachu i stropu budynku przedszkola w celu możliwości zamontowania instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

2) Wizja lokalna i inwentaryzacja, dostępne projekty budowlane i projekty powykonawcze

Wizję lokalną przedmiotowego obiektu budowlanego przeprowadzono miesiącu luty 2020 r,. Należy stwierdzić, że będąc na obiekcie nie było fizycznej możliwości inwentaryzacji elementów więźby dachowej ponieważ nie było do niej dostępu ani przez wyłazy dachowe oni przez wyłazy strychowe. Dostępne było jedynie wejście na dach z którego nie udało się stwierdzić precyzyjnie konstrukcji dachu. Stwierdzono z dużą niedokładnością, że jest to stropodach niewentylowany na stropie żelbetowym lub Akermana z warstwą spadkową konstrukcji drewnianej. Otrzymano informację od zarządcy obiektu, że nie posiadają projektów budowlanych i projektów powykonawczych obiektu.

3) Wnioski i zalecenia

Mając na uwadze powyższe dane stwierdza się, że nie ma możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej bezpośrednio do konstrukcji dachu z uwagi na bezpieczeństwo konstrukcji i bezpieczeństwo ludzi. Instalację fotowoltaiczną dopuszcza się do montażu na przedmiotowym obiekcie budowlanym tylko pod warunkiem montażu jej za pośrednictwem stalowej konstrukcji wsporczej do istniejących stropów stropodachów niewentylowanych. Zgodnie z obecnymi przepisami instalacja fotowoltaiczna mocy do 50 kW wraz z konstrukcją wsporczą nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę.

2. ZAŁĄCZNIKI

2.1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

2.2. KSEROKOPIA UPRAWNIEŃ PROJEKTANTA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

2.3. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚOIIB PROJEKTANTA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 07. 07. 1994r. Prawo budowlane niniejszym oświadczam, że projekt budowlany

pt: **PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W BUDYNKU PRZEDSZKOLA IM. PRZYJACIÓŁ KUBUSIA PUCHATKA W GASZOWICACH**

44-293 Gaszowice
ul. Rydułtowska 5
Działka nr 1687/69, 1708/69

sporządzony dla:

Gmina Gaszowice
ul. Rydułtowska 2
44-293 Gaszowice

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Tomasz Prandzioch
Nr up. ***SLK/7485/PBKb/17***

Marzec, 2020 r.

ŚLĄSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

SLK/OKK/7131/7485/17

Katowice, dnia 18 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastuktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Tomasz Prandzioch
mgr inż. budownictwa
ur. dnia 04 marca 1987 w Lublińcu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/7485/PBKb/17
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:
1. Pan Tomasz Prandzioch
   Stanisława Wyspiańskiego 1
   42-700 Lubliniec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
4. a/a.

Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski

2.
inż. Hieronim Spiżewski

3.
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-EL9-72Y-AAR *

Pan Tomasz Prandzioch o numerze ewidencyjnym SLK/BO/0340/18
adres zamieszkania ul. Wyspiańskiego 1, 42-700 Lubliniec
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-06 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.