

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt MAREK ROSZKOWSKI




70-022 SZCZECIN, UL. BUDZISZYŃSKA 51/9A tel. kom. 601567375

Adres e-mail: marek.roszkowski@hot.pl

PROJEKT BUDOWLANY

OŚWIADCZAMY, ŻE PROJEKT BUDOWLANY ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

KATEGORIA OBIEKTU - IX

OBIEKT:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU PLACÓWEK OŚWIATOWYCH W CHOCIWLU
ADRES:	73-120 CHOCIWEL, UL. H. DĄBROWSKIEGO NR 15, DZIAŁKA NR 340/2 OBRĘB 0001 MIASTO CHOCIWEL
INWESTOR:	GMINA CHOCIWEL 73-120 CHOCIWEL, UL. ARMII KRAJOWEJ NR 52
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
OPRACOWANIE:	Tomasz Kowalewski 
PROJEKTANT:	mgr inż. Jan Załoga upr. bud. nr 204/Sz/84 
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Adam Białczewski upr. bud. nr ZAP/0066/POOE/07 

Szczecin, listopad 2020

Spis treści

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot opracowania.....	2
1.2. Zakres opracowania.....	2
1.3. Stan istniejący.....	2
2. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	3
2.1. Opis rozwiązań projektowych	3
2.2. Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej	3
2.3. Zestawienie urządzeń i materiałów instalacji fotowoltaicznej	
2.4. Moduły fotowoltaiczne	
2.5. Inwertery (przetwornice).....	
2.6. Konstrukcja montażowa.....	
2.7. Ochrona przeciwporażeniowa	3
2.8. Ochrona przeciwprzepięciowa	4
2.9. Układ regulacji energii wytwarzanej.....	4
2.10. Wyłączenie pożarowe i awaryjne	5
2.11. Ochrona odgromowa.....	5
2.12. Zabezpieczenie przed pracą wyspową.....	6
2.13. Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej	6
2.14. Uwagi końcowe.....	6
3. OPIS TECHNICZNY WYMIANY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	8
4. OPIS TECHNICZNY SYSTEMU BEMS.....	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej (PV), służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby budynku zespołu placówek oświatowych w Chociwlu. Dodatkowo w budynku zostanie wymienione całe oświetlenie wewnętrzne na oświetlenie w technologii LED. Ze względu na rozbudowę układu wentylacji oraz ogrzewania projekt przewiduje zasilanie nowymi centralami nawiewnymi oraz wentylatorami. W budynku zostanie zastosowany system BEMS polegający na centralnym sterowaniu temperaturą grup pomieszczeń w budynku wraz z monitoringiem warunków w wybranych pomieszczeniach.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 kWp będzie stanowiła źródło energii elektrycznej na własne potrzeby budynku.

Instalacja fotowoltaiczna wyposażona zostanie w elektroniczny system automatyki, którego celem będzie sterowanie mocą systemu fotowoltaicznego, tak aby uniemożliwić wprowadzenie do sieci elektroenergetycznej energii elektrycznej wytworzonej w źródle.

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy 300 Wp/szt.,
- Montaż dwóch inwerterów (przetwornic),
- Wykonanie instalacji po stronie stałonapięciowej DC systemu fotowoltaicznego,
- Wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia, do sieci elektroenergetycznej,
- Wymiana opraw oświetlenia wewnętrznego na oprawy w technologii LED,
- Zasilanie nowych central nawiewnych oraz wentylatorów,
- Wykonanie systemu BEMS

1.3. Stan istniejący

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ułożona na dachu budynku nr 3. Moduły fotowoltaiczne (PV) zostaną zamocowane na dachu budynku z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych. Budynek posiada zasilanie przez sieć niskiego napięcia. Planuje się wykorzystać istniejące przyłącze zlokalizowane w rozdzielnicy głównej budynku.

Projekt nie ingeruje w istniejący układ zasilania i opomiarowania obiektu.

2. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

2.1. Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie ze 133 szt. modułów polikrystalicznych o mocy 300 Wp każdy. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 40 kWp, strona AC.

Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV].

Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu.

Projektowane urządzenia nie mają możliwości wprowadzania energii w kierunku zasilania energetyki zawodowej. W tym celu projektowany jest układ redukcji i regulacji mocy, który na bieżąco będzie monitorował zapotrzebowanie obiektu na energię elektryczną oraz aktualny stan pracy elektrowni fotowoltaicznej (wymagania dla jednostek publicznych).

2.2. Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej

Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy 30 kWp			
Lp.	Warunki techniczne instalacji PV	Parametry techniczne	Ilość
1.	Rodzaj zainstalowanych modułów PV o mocy nominalnej (Wp)/ ilość (szt.)	300	133
2.	Rodzaj zainstalowanych inwerterów o mocy wyjściowej (kW)/ ilość (szt.)	20,0	2
3.	Moc nominalna instalacji PV (kWp)	40	-

2.3. 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 (gniazda wtykowych potrzeb własnych) są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 5s$ (szafa kablowo - pomiarowa będzie umieszczona w rozdzielni).

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w instalacji gniazd wtykowych jako szyb-

kie wyłączenie zasilania w czasie $t < 0,4$ s realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe w rozdzielni potrzeb własnych.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

2.4. 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 przeciwprzepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

Po stronie stałoprądowej inwertery są wyposażone w wbudowane ograniczniki przepięć np. typu II. Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielni. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe B+C,4P) zabezpieczające falowniki przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej.

Połączenia wykonać przewodami o długości $< 0,5$ m i przekroju nie mniejszym niż 16 mm^2 .

2.5. Układ regulacji energii wytwarzanej

System musi być wyposażony w automatykę sterującą ograniczaniem mocy poszczególnych inwerterów. Rozwiązanie to wymagane jest z tytułu braku prawnej możliwości oddawania energii do sieci energetycznej.

Regulacja energii wytwarzanej przez inwertery zrealizowana jest z wykorzystaniem analizatora jakości energii elektrycznej, zaprogramowanego sterownika PLC i urządzenia które steruje wydajnością inwerterów tj. Power Reducer Box.

Analizator jakości energii wraz z przekładnikami prądowymi pełni funkcję nadzoru parametrów sieci oraz kontroluje przepływ mocy do sieci dystrybucyjnej.

Sterowanie odbywa się na podstawie najniższej zmierzonej wartości mocy czynnej w jednej z trzech faz. Wartość mocy po przetworzeniu na postać cyfrową jest przekazana do modułu sterowania mocą.

Urządzenia będą zlokalizowane w pomieszczeniu rozdzielni głównej.

Układ będzie pełnił funkcję regulacyjną i zabezpieczającą instalację przed generacją energii z instalacji fotowoltaicznej do sieci energetyki zawodowej wg poniższego algorytmu:

1. Programowany bufor bezpieczeństwa $P_{min} = 5 \text{ kW}$ mocy pobieranej z sieci (moc pobierana z sieci nie może być mniejsza od wartości zadanej).
2. Układ, poprzez analizator, mierzy moc czynną PZE pobieraną z sieci ZE.
3. Przy przekroczeniu wartości $PZE = P_{min} + 10\% PV$ (łączna moc zainstalowanych inwerterów) układ podnosi wartość produkcji energii z inwerterów o 10% (wartość programowalna). Układ przechodzi do punktu 2.
4. Przy spadku wartości $PZE < P_{min}$ układ redukuje produkcję energii z inwerterów o 10% (wartość programowalna). Układ przechodzi do punktu 2.
5. Przy spadku wartości $PZE < 1 \text{ kW}$, układ redukuje produkcję energii do zera. Układ wraca do punktu 2.

2.6. Wyłączenie pożarowe i awaryjne

Niezbędna jest rozbudowa instalacji Wyl. P.Poż. o układ powodujący wyłączenie elektrowni PV w taki sposób aby nigdzie nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego.

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

UWAGA! napięcie AC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do inwertera będzie utrzymywane.

2.7. Ochrona odgromowa

Zwody izolowane montować na samodzielnych podstawach w odległości min. 0,5 m od konstrukcji montażowej instalacji PV. Całość należy zwodem izolowanym od instalacji PV łączyć z instalacją odgromową.

UWAGA: ISTNIEJĄCĄ INSTALACJĘ ODGROMOWĄ W SĄSIEDZTWIE MODUŁÓW PV ZDEMONTOWAĆ.

Uwaga: w miejscach widocznych na instalacji odgromowej należy umieścić informację „Podczas burzy zabrania się przebywania w odległości mniejszej niż 3 m od elementów instalacji odgromowej”.

Poniższa tabela przedstawia zasadę doboru masztów odgromowych dla ochrony instalacji fotowoltaicznej:

Kategoria III / maszt (m)	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Zasięg dla h = 0	6,0	8,0	9,3	10,5	11,4	12,3	13,8	14,5
Zasięg dla h = 0,5	4,0	6,0	7,5	8,7	9,8	10,8	12,3	13,1
Zasięg dla h = 1,0	2,0	4,0	5,6	7,0	8,2	9,2	10,8	11,6
Zasięg dla h = 1,5	0,0	2,0	3,7	5,2	6,5	7,7	9,2	10,2
Zasięg dla h = 3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,1	4,6	5,8

Zestawienie materiałów dla instalacji odgromowej:

L.p.	Opis	Jedn.	Ilość	Uwagi
1.	Drut FeZn fi 8mm	m	280	wg projektu
2.	Iglica h=2m	szt.	8	wg projektu
3.	Elementy montażowej	kpl.	1	

2.8. Zabezpieczenie przed pracą wyspowa

Inwertery pracują w synchronizacji z zasilaniem. Nie posiadają one funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej przełącznik zabezpieczenia częstotliwości wyłączy je.

Po wyłączeniu układy inwerterów powracają do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowałoby całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiłaby do czasu przywrócenia przyłączenia do sieci.

2.9. Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej

Inwertery dostosowują się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwertery synchronizują się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawiają kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania.

2.10. 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. Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 5 lat, na moduły PV 10 lat. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych

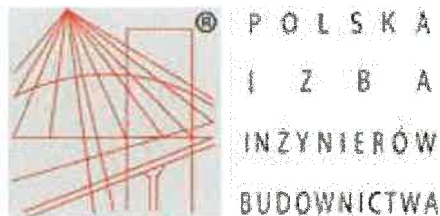
Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Zakład Energetyczny załącznikami.

3. OPIS TECHNICZNY WYMIANY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

W budynku obecnie zainstalowane są 771 oprawy oświetleniowe o łącznej mocy 51,38 kW. W większości są to oprawy świetlówkowe ze statecznikami indukcyjnymi oraz oprawy żarowe.

W celu zapewnienia właściwych parametrów oświetleniowych, przy jednoczesnej redukcji mocy zainstalowanego oświetlenia, proponuje się wymianę oświetlenia na nowe, z oprawami oświetleniowymi o wysokiej sprawności energetycznej, wykonanymi w technologii LED.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-482-BLS-RZ7 *

Pan Jan ZAŁOGA o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/2785/01

adres zamieszkania pl. Rodła 2/81, 70-419 SZCZECIN

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-10 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2 i 7 oraz § 13 ust. 1 pkt. 4
III. rozporządzenia Ministra Gospodarki, Terenowej i Ochrony
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel Z A Ł O G A Jan, Czesław
magister inżynier elektryk

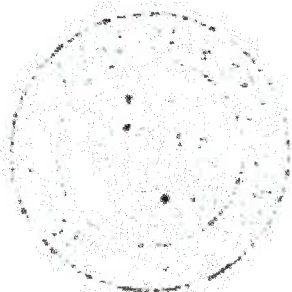
urodzony dnia 12 stycznia 1942 r. w Ząbrowanach, ZSRR

posiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej
funkcji projektanta

w specjalności: instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie
instalacji elektrycznych.

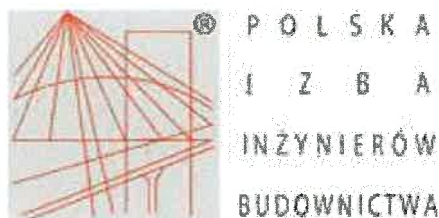
oraz jest upoważniony do:

sporządzania projektów instalacji elektrycznych.
Stwierdzenie niniejsze nie obejmuje samodzielnych funkcji
technicznych, w objętym prawem górniczym budownictwie
obiektów budowlanych zakładów górniczych.



[Handwritten signature]
Główny Inżynier





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-QAK-PF4-DWE *

Pan Adam BIAŁCZEWSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0124/07

adres zamieszkania ul. Feniksa 14/2, 71-790 SZCZECIN

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

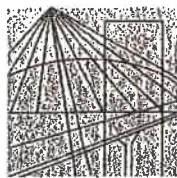
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-07-01 do 2021-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-05-20 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.



ZACHODNIOPOMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt ZAP.OKK-7131/72e/07

Szczecin, dnia 10 czerwca 2007r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006r. Nr 83, poz. 578*), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

n a d a j e

Panu mgr inż. Adamowi Białczewskiemu

ur. dnia 12 września 1971 r. w Szczecinie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. ZAP/0066/POOE/07

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 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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



Skład orzekający OKK:

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Stanisław Kamiński | |
| 2. Krzysztof Motylak | |
| 3. Daria Kozakowska | |