

TEMAT

Projekt wykonania instalacji fotowoltaicznej Szkole Podstawowej
usytuowanej na dz. Nr ew. 3350/15 w Szczytnie w Gminie Załuski.

Inwestor: Gmina Załuski
Załuski 67
09-142 Załuski

Zespół
Projektowy:

BRANŻA:

Elektryczna

RODZAJ:

Projekt Elektryczny

FAZA:

***Projekt Budowlano-
Wykonawczy***

.....
OPRACOWAŁ

.....
PROJEKTOWAŁ

MAJ 2020

Spis treści

- 1 Wstęp.
 - 1.1 Podstawa opracowania
 - 1.2 Przedmiot i zakres opracowania
- 2 Uprawnienia projektowe i wpis do Izby Inżynierów.
- 3 Oświadczenie projektanta.
- 4 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- 5 Bilans mocy i obliczenia techniczne.
- 6 Opis techniczny.
 - 6.1 Instalacja paneli fotowoltaicznych
 - 6.2 Instalacji odgromowa
- 7 Uwagi końcowe
8. Rysunki:
 - Rys. nr 1 Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych.
 - Rys. nr 2 Schemat ideowy podłączenia paneli fotowoltaicznych.

1. WSTĘP

1.1 Podstawa opracowania

UWAGA:

Użyte w dokumentacji projektowej nazwy i znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

Projekt dotyczy wykonania budowy instalacji paneli fotowoltaicznych oraz instalacji odgromowej.

Projekt wykonano w oparciu o:

- Prawo Budowlane.
- PBUE
- Zamówienie Inwestora.
- Ustalenia z Inwestorem.
- Wizja lokalna w terenie.

oraz przepisy prawne (normy i warunki techniczne zakres elektryczny)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów urządzeń i instalacji, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji (...) (Dz. U nr 59/1998, z późniejszymi zmianami);

- PN-IEC 60364 (PN-IEC 364) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - wszystkie arkusze;
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych;
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP);
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-IEC 62305-3:2011 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie;
- PN-E-05204-1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania;
- PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych;
- PN-EN-1838:2005 Oświetlenie awaryjne;
- PN-EN 50172:2004 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN IEC 60364-5-52:2002. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych z dn. 31.05.87r. (z późniejszymi zmianami), dotyczy elementów nie objętych aktualnymi normami i przepisami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej Dz. U. 2002, Nr 147, poz. 1229 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 6 maja 2005 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej Dz. U. 2005, Nr 100, poz. 835
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – prawo budowlane. (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami).
- Systemy koryt i drabin kablowych do rozprowadzania kabli, IEC 61 537:2001

- PN-IEC 60331 - Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu.
- Dane meteorologiczne dotyczące nasłonecznienia podawane przez IMiGW

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotowa szkoła znajduje się w miejscowości Szczytno w Gminie Załuski. Obiekt składa się z sześciu części budynków dydaktycznych.. Budynek zasilany jest z sieci miejskiej NN 3x230V, a za rozdział energii odpowiada rozdzielnica główna RG. Geometria dachu umożliwia montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie instalacji pozwalającej na pracę generatora PV oraz jego montaż na dachu budynku. Ponadto przedmiotem opracowania jest instalacja odgromowa.

**2. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE I WPIS DO IZBY
INŻYNIERÓW**

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 12 czerwca 2017 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/2730/750/17
sygn. akt. KK/D/7131-2/3286/17

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*), oraz § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że**

Pan Jarosław Grzegorz Kujawa

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 9 marca 1982 r. w Łowiczu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/3286/PWBE/17

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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 Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

1 z 2



Pan Jarosław Kujawa jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Jarosław Kujawa
ul. Piekarska 4/31
99-400 Łowicz;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-G8W-277-WZQ *

Pan Jarosław Grzegorz KUJAWA o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0152/17
adres zamieszkania ul. Piekarska 4 m. 31, 99-400 Łowicz
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-08-01 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej 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 i pieczęć

3.OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Jarosław Kujawa
ul. Piekarska 4 m.31
99-400 Łowicz

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlany dotyczący budowy instalacji generatora PV w Szkole Podstawowej w Szczytnie w Gminie Załuski jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

4. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA

1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji poszczególnych prac:

Zakres robót w kolejności:

- rozbudowa rozdzielnic RG
- Rozbudowa rozdzielnic administracyjnej
- budowa instalacji elektrycznej zasilającej generator PV
- budowa instalacji uziemiającej generator PV
- montaż generatora PV
- Montaż instalacji odgromowej

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Dla realizacji niniejszego projektu istotnymi obiektami budowlanymi są: budynek dydaktyczny szkoły.

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Opracowanie nie obejmuje swym zakresem terenu zewnętrznego (za wyjątkiem uziemienia) oraz zasilania budynków.

4. Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych:

Na terenie objętym budową i w jego bezpośrednim sąsiedztwie mogą wystąpić następujące zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi:

1. oparzenia – podczas montażu złączy termokurczliwych,
2. porażenie prądem elektrycznym - prace w pobliżu czynnych linii kablowych nN 0,4kV.
3. zagrożenia związane z pracą maszyn na budowie.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Do robót szczególnie niebezpiecznych zaliczamy:

- 1) roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności upadku z wysokości:
 - roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m,
 - montaż, demontaż i konserwacja rusztowań przy budynkach wysokich i wysokościowych,
- 2) robót budowlanych, przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi:
 - α) roboty prowadzone w temperaturze poniżej -10°C,

Osobą odpowiedzialną za prawidłową realizację budowy jest kierownik budowy. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinien być przeprowadzone przez osobę posiadającą stosowne przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego prowadzenia. Pracownicy po wysłuchaniu instruktażu powinni potwierdzić ten fakt własnoręcznym podpisem.

Zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r.) – rozdział 1 § 2 - wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- roboty instalacyjne przy w pobliżu występujących innych mediów w budynku (sieć c.o., woda, gaz) prowadzić ręcznie w obecności osób nadzoru lub użytkowników istniejących mediów w ramach nadzoru specjalistycznego, zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość napotkania nie wykazanych urządzeń,
- roboty należy zorganizować w sposób wykluczający powstanie zagrożenia życia oraz nie stwarzający utrudnień dla ruchu,
- pracownicy powinni posiadać kamizelki ostrzegawcze, kaski, okulary, ubrania i rękawice ochronne oraz używać jedynie sprzętu sprawnego technicznie i zgodnie z jego przeznaczeniem,
- dopilnować aby sprzęt mechaniczny był obsługiwany przez osoby do tego uprawnione i posiadające odpowiednie kwalifikacje, pracujący na wysokości powinni posiadać dopuszczenie do tych prac,
- na placu budowy powinna znajdować się tablica z numerami telefonów pogotowia ratunkowego, straży pożarnej, policji oraz pogotowia energetycznego,

Uwaga !

W przypadku wystąpienia zagrożenia dla zdrowia i życia należy opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia.

5. Bilans mocy i obliczenia techniczne

Generator PV:

Razem: 60 paneli po 310W = 18,60 kW

Blok I: 32 panel3 po 310W = 9,92 kW

Blok II: 28 panele po 310W = 8,68 kW

Estymowany uzysk mocy z paneli fotowoltaicznych o mocy 18,6 kW przy założeniu kąta posadowienia kolektorów 30-40st. I odchylenia od południa maksymalnie 10st. wynosi odpowiednio w miesiącach:

Styczeń 3008 kWh

Luty 3599 kWh

Marzec 4455 kWh

Kwiecień 4966 kWh

Maj 5619 kWh

Czerwiec 5976 kWh

Lipiec 5831 kWh

Sierpień 5256 kWh

Wrzesień 4570 kWh

Październik 3850 kWh

Listopad 3203 kWh

Grudzień 2829 kWh

Obliczenia wartości rezystancji uziemienia:

Rezystancję uziemienia liniowego dla budynku dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

Obliczenia rezystancji uziemienia z płaskownika

Dane: $\rho = 100 \Omega \text{m}$ - oporność właściwa gruntu

$l = 100 \text{m}$ długość łączna płaskownika

$b = 0,025 \text{m}$ (25mm) - szerokość płaskownika

$h = 1 \text{m}$ - głębokość zakopania

$$R_{\text{uz}} = \frac{\rho \cdot l}{2 \cdot b \cdot h} = \frac{100 \cdot 100}{2 \cdot 0,025 \cdot 1} = 2000 \Omega$$

Rezystancja wypadkowa uziomu jest mniejsza niż dopuszczalna rezystancja uziemienia wynosząca 10Ω . Zaprojektowany układ uziemienia spełnia wymagania.

Po wykonaniu połączeń do instalacji odgromowej należy wykonać pomiary instalacji uziemiającej. W przypadku stwierdzenia wartości rezystancji powyżej dopuszczalnej wartości należy dokonać sprawdzenia połączenia przewodów oraz otoku uziemiającego, a w szczególnym przypadku należy wykonać lub kilka uziomów sztucznych w postaci np. szpilek długości 3m zabijanych do gruntu i połączonych z uziemieniem liniowym.

6. OPIS TECHNICZNY

6.1 Instalacja paneli fotowoltaicznych

Projektuje się wykonać dwa komplety paneli fotowoltaicznych typu smart z optymalizatorem SPV310-60MMJ o mocy 310W. Jeden komplet 32 panele i jeden komplet 28 paneli. Sposób i miejsce rozmieszczenia paneli przedstawia rys. 1. Panele należy umieścić na konstrukcji wsporczej tak, aby uzyskać kąt odchylenia od poziomu w granicach 30-40st. Wymiary jednego ogniwa o mocy 310W to: 1650x992x40 mm (dł. X szer. X wys.). Waga bez konstrukcji 18,8 kg. Wytrzymałość nośną dachu uzgodnić z konstruktorem. Komplety paneli należy połączyć z dwoma falownikami SE10K o mocy 10KW przewodami solarnymi KENO typ 2x(1x6mm). Projektuje się rozdzielnicę PV (RGPV) do obsługi generatora PV. Z rozdzielnicy RGPV do rozdzielnicy głównej budynku projektuje się kabel YKXS 5x25 mm². Schemat połączeń przedstawia rys. nr 2. Panele fotowoltaiczne należy zabezpieczyć instalacją odgromową.

6.2 Instalacja odgromowa.

Projektuje się wykonanie pięciu masztów o wysokości 3m chroniących instalację generatora PV. Rozmieszczenie masztów przedstawia rysunek nr. 1. Maszty należy połączyć z istniejącą instalacją odgromową. Rezystancja wypadkowa uziomu powinna być mniejsza niż dopuszczalna rezystancja uziemienia wynosząca 10Ω.

Ponadto na budynku, na którym będzie wykonywany remont dachu należy w ramach przedsięwzięcia wymienić zwody poziome instalacji odgromowej.

7. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami.

Podłączenie do czynnych urządzeń elektroenergetycznych należy wykonać po uprzednim zgodnym z przepisami BHP, przygotowaniu miejsca pracy. Po zakończeniu robót wykonać badania oporności izolacji kabli i uziemień oraz próby pomontażowe.

8. RYSUNKI