

<b>PROJEKT PRZETARGOWY</b> <b>BRANŻA ELEKTRYCZNA – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA</b>		
<b>Nazwa zadania</b>	Kompleksowa modernizacja energetyczna budynków Szpitala Psychiatrycznego Samodzielnego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Węgorzewie	
<b>Przedmiot opracowania</b>	Remont budynku głównego Szpitala Psychiatrycznego w Węgorzewie	
<b>Adres</b>	ul. gen. Józefa Bema 24, 11-600 Węgorzewo dz. nr 725; obręb: Węgorzewo 2; j. ew. 281903_04; woj. Warmińsko-Mazurskie; pow. Węgorzewski; gm. Węgorzewo - miasto; m. Węgorzewo	
<b>Kategoria obiektu</b>	<b>Kategoria XI</b> – budynki służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej, jak: szpitale, sanatoria, hospicja, przychodnie, poradnie, stacje krwiodawstwa, lecznice weterynaryjne, domy pomocy i opieki społecznej, domy dziecka, domy rencisty, schroniska dla bezdomnych oraz hotele robotnicze	
<b>Inwestor</b>	Szpital Psychiatryczny Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej ul. Gen. Józefa Bema 24, 11-600 Węgorzewo	
<b>Projekt</b>	Project Energy Sp. Z o.o. Al. Kościuszki 80/82 90-437 Łódź	
<b>Opracował:</b>	mgr inż. Wojciech Hejduk <i>upr. bud. nr LOD/2474/POOE/14</i>	
<b>IV 2020 r.</b>		

---

# SPIS TREŚCI

<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>1 OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>3</b>
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.3 OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY .....	3
<b>2 OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA .....</b>	<b>4</b>
2.1 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTOWANEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	4
2.2 MODUŁY FOTOWOLTAICZNE .....	4
2.3 INWERTER.....	5
2.4 OPRZEWODOWANIE .....	5
2.4.1 Instalacja DC systemu.....	5
2.4.2 Instalacja AC .....	5
2.4.3 Prowadzenie kabli i przewodów.....	6
2.4.4 Skrzynki przyłączeniowe stringów .....	6
2.4.5 Skrzynka przyłączeniowa inwertera +RGV .....	6
2.4.6 Rozdzielnica budynku +RG .....	7
2.5 ODŁĄCZENI INSTALACJI OD SIECI .....	7
2.6 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	7
2.7 OCHRONA ODGROMOWA I PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	8
2.9 UKŁAD POMIAROWY .....	8
<b>3 ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>9</b>
<b>4 RYSUNKI.....</b>	<b>13</b>

---

# **1 OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ OGÓLNA**

## **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt przetargowy dotyczący budowy nadachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy sumarycznej 24,54kWp wraz z niezbędnymi instalacjami elektrycznymi oraz przyłączenia ich do instalacji wewnętrznej niskiego napięcia na budynku szpitalnym, Szpitala Psychiatrycznego w Węgorzewie.

## **1.2 Podstawa opracowania**

Koncepcję przygotowano na podstawie:

- Umowy z Inwestorem
- Wizji lokalnej
- Dokumentacji powykonawczej obiektu
- Wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno - ruchowej zastosowanych urządzeń i podzespołów
- Obowiązującego stanu formalno-prawnego i norm

## **1.3 Obowiązujące normy i przepisy**

- 1) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych
- 2) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. 2012 Nr 54 poz. 1059 z późn. zm.)
- 3) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
- 4) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 z późn. zm.)
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późn. zm.)
- 6) PN-EN 61173:2002 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik
- 7) PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

---

## 2 OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### 2.1 Charakterystyka ogólna projektowanej instalacji fotowoltaicznej

W związku z przyłączeniem projektowanej instalacji fotowoltaicznej do instalacji wewnętrznych niskiego napięcia, granica stron pomiędzy instalacjami Wytwórcy, a siecią dystrybucyjną pozostaje bez zmian.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

- 1) moduły fotowoltaiczne
- 2) skrzynki przyłączeniowe systemu fotowoltaicznego
- 3) inwertery
- 4) instalacja solarna prądu stałego
- 5) trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego
- 6) instalacja przeciwprzepięciowa
- 7) konstrukcje wsporcze dla paneli

Charakterystyczne parametry projektowanej instalacji:

- 1) moc zainstalowana DC ..... **24,54 kWp**
- 2) wyjściowa moc AC ..... **20 kW**
- 3) powierzchnia pod modułami ..... **~ 80 m<sup>2</sup>**

### 2.2 Moduły fotowoltaiczne

Na potrzeby elektrowni projektuje się całkowitą ilość **78** modułów o mocy znamionowej 315 Wp każdy. Rozmieszczenie modułów na dachu przedstawiono na załączonym rysunku.

Moduły należy montować na dedykowanych konstrukcjach wsporczych, zgodnie z wytycznymi producenta systemu montażowego dla dachów krytych dachówką.

Moduły powinny być zamontowane zgodnie z nachyleniem dachu.

Moduły montować z zachowaniem bezpiecznych odległości względem istniejących elementów zamontowanych na dachu.

Rozmieszczenie modułów na dachu powinno gwarantować dostęp serwisowy i eksploatacyjny do każdego pojedynczego modułu.

---

## 2.3 Inwerter

Do przetwarzania wyprodukowanego prądu stałego na trójfazowy prąd przemienny projektuje beztransformatorowy inwerter o mocy znamionowej po stronie AC 20kW i napięciu wyjściowym 400V. Przewiduje się montaż inwertera wewnątrz budynku, w pobliżu rozdzielnic głównej +RG.

## 2.4 Oprzewodowanie

### 2.4.1 Instalacja DC systemu

Dla inwertera przewidziano wykonanie 3 łańcuchów paneli w następującej konfiguracji:

- 2 łańcuchy złożone z 20 paneli przyłączonych do skrzynki +RPV1 – połączenie przewodem solarnym 4 mm<sup>2</sup>
- 1 łańcuchy po 19 panele przyłączone do skrzynki +RPV2 – połączenie przewodem solarnym 4 mm<sup>2</sup>
- 1 łańcuchy po 19 panele przyłączone do skrzynki +RPV3 – połączenie przewodem solarnym 4 mm<sup>2</sup>

Połączeniu od skrzynki +RPV1 do elementu wykonawczego wyłącznika pożarowego +QPS i dalej do inwertera wykonać przewodami solarnymi o przekroju 6 mm<sup>2</sup>.

Połączeniu od skrzynki +RPV2..+RPV3 do elementu wykonawczego wyłącznika pożarowego +QPS i dalej do inwertera wykonać przewodami solarnymi o przekroju 4 mm<sup>2</sup>.

Wszystkie przewody solarne powinny być przewodami z żyłami miedzianymi w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką.

Szczegółowy układ połączeń strony DC pokazano załączonych schematach.

### 2.4.2 Instalacja AC

Instalację AC pomiędzy inwerterem i skrzynką +RGV wykonać przewodem 4xLgY 1x6mm<sup>2</sup>.

Połączenie od skrzynki +RGV do rozdzielnic głównej +RG wykonać kablem YKXS żo 4x6mm<sup>2</sup>.

Szczegółowy układ połączeń strony AC instalacji pokazano załączonych schematach.

---

### **2.4.3 Prowadzenie kabli i przewodów**

Przewody solarne prowadzić pod ogniwami mocując je do konstrukcji w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod nimi oraz z powierzchnią dachu. Przewody „plusowy” i „minusowy” powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię. Poza obszarem modułów instalację należy ułożyć rurkach instalacyjnych RL28 mocowanych do powierzchni dachu i ściany, aż do skrzynki +RPV1...3.

Od skrzynki +RPV do inwertera kable prowadzić w rurkach instalacyjnych RL28 mocowanych do ściany, następnie przez przepust w ścianie do wnętrza budynku. Wewnątrz budynku przewód prowadzić w rurkach instalacyjnych oraz na istniejących trasach kablowych.

Kable od inwertera do rozdzielnic +RG prowadzić w rurkach instalacyjnych.

### **2.4.4 Skrzynki przyłączeniowe stringów**

Projektuje się 4 skrzynkę przyłączeniową stringów +RPV1..3.

W skrzynce przyłączeniowej zostaną zainstalowane następujące aparaty:

- Rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami
- Ochronnik przepięciowy
- Listwy zaciskowe

Skrzynka +RPV1..3 powinna być wykonana jako rozdzielnica modułowa. Obudowa powinna być w wykonaniu IP 65.

### **2.4.5 Skrzynka przyłączeniowa inwertera +RGV**

Projektuje się skrzynkę przyłączeniową inwertera +RGV

W skrzynce przyłączeniowej zostaną zainstalowane następujące aparaty:

- Wyłącznik instalacyjny 3P B32A
- Listwy zaciskowe

Skrzynka +RGV powinna być wykonana jako rozdzielnica modułowa 1x12. Obudowa powinna być w wykonaniu IP 65.

---

## 2.4.6 Rozdzielnica budynku +RG

Istniejącą rozdzielnicę +RG należy doposażyć rozłącznik bezpiecznikowy na wkładki cylindryczne na potrzeby zasilania obwodów wyłączenia pożarowego.

## 2.5 Odłączeni instalacji od sieci

Odłączenia instalacji fotowoltaicznej od sieci elektroenergetycznej można dokonać na kilka sposobów:

- poprzez wyłącznik główny budynku
- poprzez rozłącznik bezpiecznikowy zasilania budynku G
- poprzez wyłącznik instalacyjny w skrzynce +RGV
- poprzez rozłącznik izolacyjny w inwerterze
- poprzez wyłącznik pożarowy instalacji fotowoltaicznej

Ponadto projektowany inwerter PV dokonuje samoczynnego odcięcia instalacji fotowoltaicznej od sieci dystrybucyjnej w przypadku utraty synchronizmu spowodowanego zbyt dużym spadkiem wartości napięcia sieci zewnętrznej.

## 2.6 Główny wyłącznik pożarowy instalacji fotowoltaicznej

Odłączenie całej instalacji fotowoltaicznej od instalacji wewnętrznej będzie następowało poprzez obwody wyłączania pożarowego, na które składały się będą następujące elementy:

- Element sterujący +QPM
- Element wykonawczy +QPS typu dla 4 stringów PV

Element sterujący, tak długo jak jest zasilany z rozdzielnic +RG wysyła sygnał sterujący do elementu wykonawczego, zamontowanego na dachu. Element wykonawczy jest sterowany napięciowo, co powodując, że styki rozłączników wewnątrz tego elementu są zamknięte, dopóki przesyłany jest sygnał sterujący. Jego zanik powoduje natychmiastowe otwarcie styków i odłączenie paneli od inwertera.

Mając na uwadze powyższe, nie ma potrzeby stosowania dodatkowego przycisku sterującego PPOŻ dla instalacji PV. Zadziałanie wyłącznika pożarowego w rozdzielnic +RG spowoduje jednoczesne zadziałanie obwodów wyłączania pożarowego instalacji PV poprzez zanik napięcia zasilania elementu sterującego a w konsekwencji sygnału sterującego do elementu wykonawczego.

---

Dodatkowo, na elemencie sterującym zabudowano rozłącznik umożliwiający wyłączenie tylko instalacji PV.

## **2.7 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa**

Ponieważ projektowana instalacja znajduje się na dachach, który posiada instalację piorunochronną, od której nie ma możliwości zapewnić właściwego odstępu izolacyjnego, należy zapewnić odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową i wyrównanie potencjałów. Każdy ciąg modułów będzie zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym w skrzynce +RPV1..3.

Dodatkowo należy konstrukcje modułów 2.8 połączyć między sobą oraz przyłączyć do listwy PE w skrzynkach +RPV1..3. Listwy PE w skrzynkach +RPV1..3 połączyć z szyną wyrównawczą w pobliżu rozdzielnic +RG.

W rozdzielnic +RGV należy zabudować ochronnik przepięciowy typu I+II.

Wszystkie połączenia należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami.

Inwerter posiada również własne ochronniki AC i DC typu II.

## **2.9 Układ pomiarowy**

Wymianę istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego na układ dwukierunkowy w ramach projektowanej instalacji fotowoltaicznej zapewni OSD.



---

### **3 ZAŁĄCZNIKI**

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

Łódź, dnia 15 grudnia 2014 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/5501/1650/14  
sygn. akt. KK/D/7131/2474/14

## DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 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 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 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 Wojciech Piotr Hejduk**

magister inżynier  
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 23 lutego 1981 r. w Łodzi

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny LOD/2474/POOE/14**

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

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania 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 ŁOIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIB  
mgr inż. Tomasz Kluska

1 z 2



Pan Wojciech Hejduk jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego 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 1 Prawa budowlanego i § 14 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymywania 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 LOIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Wojciech Hejduk  
ul. Rodakowskiego 4/27  
93-277 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-ZPW-6PW-GW6 \***

Pan WOJCIECH PIOTR HEJDUK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0162/15  
adres zamieszkania al. SOLIDARNOŚCI 72 m. 2, 00-145 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-03-01 do 2019-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-03-04 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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. 1430) 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## 4 RYSUNKI

Lp	Numer rysunku	Nazwa rysunku
BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA		
1.	E01	Instalacja fotowoltaiczna. Schematy. Schemat blokowy instalacji.
2.	E02	Instalacja fotowoltaiczna. Schematy. Schemat instalacji DC.
3.	E03	Instalacja fotowoltaiczna. Schematy. Schemat instalacji AC.
4.	E04	Instalacja fotowoltaiczna. Schematy. Schemat przyłączenia do instalacji wewnętrznej obiektu.
5.	E05	Instalacja fotowoltaiczna. Widok elewacji z rozmieszczeniem modułów PV.