TED – RZ/EL/TEL **EGZ.**

PROJEKTY, NADZORY INWESTORSKIE,OPINIE I EKSPERTYZY TECHNICZNE,OPINIE SĄDOWE
BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ TELETECHNICZNEJ RZECZOZNAWCA ELEKTROTECHNIKI
RZE/X/W-WA/003/03,IRSEP/127/02/86 PIIB GINB, WAM-IE NOT SEP SAP
MGR INŻ. ELEKTROENERGETYK TADEUSZ RUNIEWICZ

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY ELEKTROTECHNIKI BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ - TELETECHNICZNEJ
mgr inż. TADEUSZ RUNIEWICZ
10-693 OLSZTYN
ul. Majora H. Sucharskiego 6/27
tel. 89/534 77 39
PIIB GINB NOT SEP
UPRAWNIENIA: RZE/X/W-WA/003/03, 3/04/RC

Projekt budowlano-wykonawczy

Obiekt:	Gimnazjum Gminne im. Ks. Wojciecha Zinka w Gietrzwałdzie
Adres budowy:	11-036 Gietrzwałd ul. Klonowa 1
Opracowanie:	Projekt elektrowni fotowoltaicznej o mocy 39,75 kWp
Inwestor:	Urząd Gminy Gietrzwałd 11-036 Gietrzwałd ul. Olsztyńska 2

Branża elektryczna

mgr inż. TADEUSZ RUNIEWICZ
UPRAWNIENIA BUDOWLANE I RZECZOZNAWCZE
DO PROJEKTOWANIA, KIEROWANIA, NADZORO WANIA,
KONTROLOWANIA BUDOWY, ROBÓT ORAZ BADANIA
STANU TECHNI[illegible]ŚCI BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI
INSTALAC[illegible] SIECI ELEKTROENERGETYCZNE
UPR. BUD. PROJ[illegible] LWID. 74/SZ/76, 16/SZ/77, RZE/X/W-WA/003/03
§ 5 ust. 1 § 6 ust. 1 pkt 3 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d
WOJEWÓDZKA IZBA GOSPODARCZA IZBA INŻ. BUD. NR EWID. WAM/IE/2283/01

Zespół projektowy:

Projektował:
mgr inż. Tadeusz Runiewicz
Uprawnienia budowlane nr ewid.
Wykonawcze: 74/SZ/76
Projektowe: 16/SZ/77
Rzeczoznawcy: RZE/X/W-WA/003/03

Opracował:
mgr inż. Mateusz Rutkowski

Olsztyn 2016

OŚWIADCZENIE:

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY ELEKTROTECHNIKI BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ - TELETECHNICZNEJ
mgr inż. TADEUSZ RUNIEWICZ
10-693 OLSZTYN
ul. Majora H. Sucharskiego 6/27
tel. 89/534 77 39
PIIB GINB SEP NO:
UPRAWNIENIA:
DEC/RZE/X/W-WA/003/03, 3/10/RC

Zgodnie z wymaganiami art.20 pkt.4 Prawa Budowlanego ze zmianami niniejszym oświadczam, że wymieniona niżej dokumentacja projektowa została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej:

Dokumentacja projektowa: budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 39,75 kWp zlokalizowanej na dachu budynku Gimnazjum Gminne im. Ks. Wojciecha Zinka w Gietrzwałdzie, 11-036 Gietrzwałd, ul. Klonowa 1

PROJEKTANT:

mgr inż. Tadeusz Runiewicz

Upr. Bud. 16/SZ/77
WAM/IE/2289/01

mgr inż. TADEUSZ RUNIEWICZ
UPRAWNIENIA BUDOWLANE I RZECZOZNAWCZE
DO PROJEKTOWANIA, KIEROWANIA, NADZORU
KONTROLOWANIA BUDOWY, ROBÓT ORAZ BADANIA
STANU TECH... BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI
INSTALA... SIECI ELEKTROENERGETYCZNE
UPR. BUD. PRZYN... EWID. 16/SZ/77, RZE/X/W-WA/003/03
§ 6 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d
... IZBA INŻ. BUD. NR EWID. WAM/IE/2289/01

Październik 2016

PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej wraz z przyłączeniem jej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej.

2. Zakres opracowania:

W zakres opracowania wchodzi:

- inwentaryzacja konstrukcji dachu do celu projektu instalacji fotowoltaicznych;
- inwentaryzacja instalacji elektrycznej powiązanej z projektowanymi instalacjami;
- opracowanie projektu posadowienia modułów PV;
- dobór i konfiguracja urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznych.

OPIS TECHNICZNY

3.Opis projektowanej instalacji:

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanych paneli **39,75 kWp**, będzie posadowiona na dachu budynku.

Projektowana instalacja składa się z **150 szt**. polikrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy **265 W,** wyposażonych w optymalizatory mocy oraz inwertera.

Zadaniem projektowanej instalacji fotowoltaicznej jest wytworzenie energii elektrycznej o parametrach sieci elektroenergetycznej, a następnie zagospodarowanie jej w wewnętrznej instalacji elektrycznej przez odbiorcę.

Podane urządzenia oraz ich producenci są urządzeniami przykładowymi. Istnieje możliwość zmiany urządzeń na inne, nie gorsze niż wskazane w dokumentacji o parametrach zbliżonych i akceptowanych przez Inwestora i Inspektora Nadzoru po konsultacji z projektantem na etapie przetargu i budowy.

4.Opis rozwiązań:

4.1 Panele fotowoltaiczne

Ogniwa fotowoltaiczne są urządzeniami elektrycznymi w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną.

Projektowana instalacja o mocy 39,75 kWp zbudowana jest z 150 modułów o mocy 265 W. Projektowane są moduły typu SMART z wbudowanymi optymalizatorami mocy, które w połączeniu z inwerterem umożliwiają monitorowanie parametrów pracy każdego panelu z osobna. Umożliwia to zmniejszenie wartości napięcia modułów.

Parametry mechaniczne:

Ogniwo (mm) Polikrystaliczny 156x156
Masa (kg) 19.0+/- 0.5
Wymiary (D x S x W) (mm) 1650x991x40
Pole przekroju kabla (mm^2) 6
Liczba ogniw i połączeń 60 (6x10)

Parametry elektryczne:

Moc znamionowa w (STC) (W) 265
Napięcie jałowe (Voc/V) 38.05
Napięcie przy mocny maksymalnej (Vmp/V) 31.02
Prąd zwarciowy (Isc/A) 9.08
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej (Imp/A) 8.54
Sprawność modułu [%] 16,21
Tolerancja mocy (W) ~0~+5W
Współczynnik temperaturowy Isc (αIsc) +0.058%/°C
Współczynnik temperaturowy Voc (βVoc) – 0.330%/°C
Współczynnik temperaturowy Pmax (γPmp) – 0.410%/°C

Normalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)
Moc maksymalna (Pmax) [W] 192.39
Napięcie jałowe (Voc) [V] 34.92
Napięcie przy mocy maksymalnej (Vmp) [V] 28.37
Prąd zwarciowy (Isc) [A] 7.11
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej (Imp) [A] 6.78

4.2 Konstrukcja

System konstrukcji wsporczej umożliwia zamocowanie modułów fotowoltaicznych. Zakłada się wykorzystanie konstrukcji dla dachów skośnych opartej na szynie montażowej 30x50mm. Elementy konstrukcji dobrane zgodnie z projektem posadowienia modułów PV oraz pokryciem dachu. Elementy konstrukcji wykonane będą z aluminium oraz stali nierdzewnej A2. Szyna montażowa powinna posiadać wzdłużny kanał niwelujący konieczność dokładności wstępnego pozycjonowania całej konstrukcji oraz ryflowane ścianki, które ze względu na swoją chropowatość, w czasie montażu zwiększają tarcie elementów montażowych i łączących, co korzystnie wpływa na trwałość i wytrzymałość połączenia. Właściwości aluminium szyny montażowej:
-granica na rozciąganie R_m min.245 [MPa]
-granica plastyczności $R_{p\,0,2}$ min.200 [MPa]
Dodatkowo w celu łączenia stołu na długości, projektuje się łącznik zapewniający przyrosty temperaturowe (zależne od rozszerzalności cieplnej) oraz dylatację. W celu ułatwienia i zwiększenia szybkości montażu na dachu zaleca się, aby konstrukcja wsporcza posiadała w jak największej ilości nakrętki samonastawne, uniemożliwiająca obrót w kanale montażowym, oraz o dużej powierzchni styku z kanałem montażowym w celu propagacji naprężeń wynikających z sił pochodzących od wiatru ssącego –min. 95mm^2.
Systemy muszą charakteryzować się wytrzymałością oraz być obciążone tak, by nie ulec uszkodzeniu lub przemieszczeniu na skutek lokalnych warunków atmosferycznych. Stosowane konstrukcje powinny posiadać deklarację zgodności CE oraz posiadać certyfikat zgodności z wymaganiami PB-TUV-78:2012, PC-TUV-I21.

4.3 Inwerter

Inwerter jest urządzeniem elektroenergetycznym służącym do przekształcania prądu stałego uzyskanego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny o parametrach sieci energetycznej, do której zostaje podłączony. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa. Inwerter wyposażony jest w zabezpieczenie zapobiegające prądom wstecznym. Dodatkowo przy współpracy z modułami typu SMART pozwala na zmniejszenie wartości napięcia do poziomu bezpiecznego.

W projektowanej instalacji wykorzystano 2 szt. inwerterów 3 fazowych wyposażonych w moduł komunikacyjny umożliwiający monitorowanie stanu instalacji fotowoltaicznej on-line.

Parametry inwertera:
Moc znamionowa prądu zmiennego: 17000 VA
Moc maksymalna prądu zmiennego: 17000 VA
Napięcie wyjściowe AC: 380/220 ; 400/230 Vac
Zakres napięcia wyjściowego AC: 184-264,5 Vac
Częstotliwość: 50/60 Hz
Moc maksymalna DC (moduł STC) 22950 W
Maksymalne napięcie wejściowe DC: 900 Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC: 750 Vdc
Maksymalny prąd wejściowy DC: 23 Adc
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
Zużycie energii nocą: <2,5 W
Stopień ochrony IP65
Wymiary (wys. x szer. x głęb.): 540x315x260 mm
Masa: 33,2 kg

4.4 Okablowanie

Po stronie DC panele przyłączone są kablami solarnymi o przekroju 6mm^2 w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV. Kable między łączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, które będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV.

Po stronie AC instalacja wykonana jest przewodami typu YDY o przekrojach wskazanych na schemacie elektrycznym (Rys. E-1).

5.Zabezpieczenia

5.1 Układ automatyki zabezpieczeniowej i kontroli pracy inwertera.

Projektowana instalacja elektryczna instalacji fotowoltaicznej wyposażona jest w układ własnych oraz dodatkowych zabezpieczeń nadzorujących jej prawidłową pracę. Do zabezpieczeń własnych należą zabezpieczenia nadprądowe szybkie i przeciążeniowe(AC/DC), nad impedancyjne (AC), nad i pod napięciowe (AC i DC) szybkie i zwłoczne, przepięciowe, nad i pod częstotliwościowe (AC), składowej stałej (AC), prądu różnicowego (AC), prądu upływu (DC), braku uziemienia (AC), temperaturowe, zgodności L, N, oraz PE (AC), obecności napięcia sieci energetycznej, braku lub zbyt niskiej energii dostarczanej z paneli(DC) oraz kontrola aktualności i sprawności oprogramowania wewnętrznego. Do zabezpieczeń dodatkowych należą zabezpieczenia nadprądowe zainstalowane w miejscu dostarczenia energii elektrycznej tj. rozdzielnica RPZ dla przypadków dostarczenia energii z sieci energetycznej oraz rozdzielnica PV dla przypadków dostarczenia energii z instalacji fotowoltaicznej chronionej przed skutkami zwarć i przeciążenia wewnątrz w instalacji. Wszystkie wymienione powyżej zakłócenia powodują natychmiastowe odłączenie inwertera od sieci do czasu samoistnego ustąpienia usterki lub jej usunięcia. Układ zabezpieczeń własnych inwertera wyklucza możliwość pracy wyspowej. Nie ma możliwości pracy w przypadku zaniku napięcia w sieci dystrybucyjnej. Inwerter posiada zintegrowany rozłącznik DC umożliwiający odłączenie instalacji w trakcie pożaru. Dodatkowo zabezpieczenie przeciwpożarowe będzie realizowane poprzez rozłączniki izolacyjne po stronie DC i AC z wyzwalaczami wzrostowymi. Inwerter wyposażony jest w moduł komunikacyjny do przesyłania danych oraz ma możliwość gromadzenia i prezentacji danych o ilości wytwarzanej w instalacji energii elektrycznej.

5.2 Instalacja przeciwporażeniowa

Ochrona podstawowa przed porażeniem prądem elektrycznym zapewniona jest przez izolację roboczą przewodów, obudowy aparatów i urządzeń. Ochrona dodatkowa przeciwporażeniowa zapewniona jest przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez wyłączniki różnicowoprądowe.

5.3 Ochrona przeciwprzepięciowa

W przypadku braku jakiejkolwiek ochrony przepięciowej należy zastosować dodatkową ochronę przepięciową po stronie (DC) ETITEC C-PV firmy ETI.

5.4 Ochrona odgromowa

Ochroną odgromową zostaną objęte wszystkie moduły fotowoltaiczne. Zostaną one objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 6mm^2 z konstrukcją bazową modułu. Projektuje się połączenie modułów z główną szyną uziemiającą budynku.

6. Układ pomiarowy

Rozliczenie pomiędzy dostawcą a odbiorcą za przesyłaną do systemu lub pobraną energię elektryczną realizowane będzie w dotychczasowym miejscu za pomocą istniejącego złącza pomiarowego zgodnie z aktualnym zasilaniem budynku z istniejącej sieci elektroenergetycznej, a zasilającej rozdzielnicę RG (RPZ). Wymiana istniejącego licznika energii elektrycznej na licznik energii elektrycznej DWUKIERUNKOWY odbywa się poprzez zakład energetyczny po zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji.

7. Uwagi

- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN – EN 60364 i Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 roku - z późniejszymi zmianami), Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlano– Montażowych tom V oraz zasadami wiedzy technicznej,
- na drzwiczkach rozdzielnic zainstalować tabliczki ostrzegawcze,
- przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy wykonać w oparciu o normę PN-HD 60364-6 niezbędne badanie odbiorcze instalacji elektrycznej (na podstawie stosownych oględzin i pomiarów),
-niezbędne jest wykonanie połączeń wyrównawczych miejscowych między innymi pomieszczeniach technicznych,
- w rozdzielnicach opisać poszczególne obwody instalacyjne,
- przed oddaniu urządzeń elektrycznych do eksploatacji należy poinformować użytkownika budynku o konieczności wykonywania co najmniej raz w miesiącu testu wyłączników różnicowo- prądowych.

Informacje o planie BIOZ robót instalacji elektrycznych niskoprądowych wewnętrznych i zewnętrznych.

8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z Dokumentacja Projektową oraz poleceniami Kierownika Projektu. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robot, która musi odpowiadać wymaganiom podanym w Dokumentacji Projektowej, oraz właściwym Normom Budowlanym, aprobatom technicznym dostarczonym przez producentów zastosowanych materiałów i wyrobów oraz wytycznym określonym w systemach przyjętych rozwiązań technicznych. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w sposób bezpieczny, nie powodujący zagrożenia dla osób biorących udział w budowie oraz dla osób postronnych (zgodnie z warunkami BHP, ochrony przeciwpożarowej, a także mając na uwadze nie pogorszenie stanu obiektów istniejących.

9. Wykonawca jest zobowiązany przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić się z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

10. Podstawowym aktem prawnym regulującym w sposób kompleksowy sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy jest ustawa z dnia 26.06.1974r. - Kodeks Pracy. Ustawa określa szczegółowe obowiązki zakładu pracy, obowiązki kierownika zakładu i osób dozoru oraz obowiązki pracowników. Za stan bhp w zakładzie odpowiedzialność ponosi kierownik zakładu, do którego obowiązków należy w szczególności: organizowanie pracy w zakładzie w sposób zapewniający bezpieczne warunki pracy; zapewnienie przestrzegania w zakładzie przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy; wydawanie poleceń usuwania stwierdzonych uchybień w zakresie bhp oraz kontrolowanie wykonania tych poleceń; zapewnienie wykonania zarządzeń wydawanych przez organ nadzoru. Osobami dozoru w odniesieniu do urządzeń elektroenergetycznych są osoby kierujące czynnościami osób wykonujące prace w zakresie: obsługi, konserwacji, napraw, czynności kontrolno-pomiarowych i montażu oraz osoby sprawujące nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych i energetycznych.

Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem instalacji elektrycznych

11. Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki, na której przewiduje się wykonywanie robót dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 osób albo na której planowany zakres robót przekracza 500 osob z zachowaniem postanowień ustawy Prawo Budowlane i aktów towarzyszących.

12. Uczestnicy procesu budowlanego (zgodnie z postanowieniem aktualnych przepisów ustawy Prawo Budowlane) współdziałają ze sobą w z zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.

13. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.

14. Bezpośredni nadzór nad bhp na stanowisku pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosowanie do zakresów obowiązków.

Zagospodarowanie terenu budowy (placu budowy) oraz terenu przyległego

15. Zagospodarowanie terenu budowy wykonuję się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:
- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych;
- wykonania dróg, wejść i przejść dla pieszych;
- doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienie właściwej wentylacji,
- zapewnienie łączności telefonicznej,
- urządzenia stanowisk materiałów i wyrobów.

16. Teren budowy lub robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym przynajmniej zgodnym z rozdziałem 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz.U. z 2003r., Nr 47, poz. 401).

Warunki socjalne i higieniczne

17. Na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 pracowników, zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni z zastrzeżeniem postanowień zawartych w rozdziale 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz. U. z 2003r., Nr 47, poz. 401) oraz zapisów z wykonanej przez wykonawcę robót instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych.

18. Jeżeli wymaga tego bezpieczeństwo lub ochrona zdrowia osób wykonujących roboty budowlane, albo gdy wynika to z rodzaju wykonywanych robót, należy zapewnić osobom wykonującym takie roboty pomieszczenia do odpoczynku lub pomieszczenia mieszkalne.

Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach oraz w obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie

19. Przed rozpoczęciem robót budowlanych ustala się istniejące trasy przebiegów mediów (gaz, woda, energia elektryczna, ciepło itp.) i zapoznaje się z symbolami oznaczeń tych tras osoby wykonujące roboty budowlane.

20. Teren budowy wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz w zależności od potrzeb, system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób. Sprzęt gaśniczy i instalacje do gaszenia pożaru należy regularnie sprawdzać zgodnie z wymaganiami producentów i aktualnych przepisów przeciwpożarowych.

21. Osoby wykonujące roboty budowlane ze szczególnym uwzględnieniem branży elektrycznej nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.

22. W przestrzeniach zamkniętych, w których atmosfera charakteryzuje się niewystarczającą zawartością tlenu lub występują czynniki o stężeniu nie przekraczających wartości dopuszczalnych, osoba wykonująca zadanie powinna być obserwowana i asekurowana, w celu zapewnienia natychmiastowej ewakuacji i skutecznej pomocy.

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY ELEKTROTECHNIKA BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ - TELETECHNICZNEJ
mgr inż. TADEUSZ RUNIEWICZ

23. Stanowiska pracy, pomieszczenia i drogi komunikacyjne powinny być, oświetlone światłem dziennym. Skrzydła otwieranych części okien nie mogą stanowić zagrożenia dla pracowników. Jeżeli światło naturalne jest niewystarczające do prawidłowego wykonania robót oraz w porze nocnej, należy stosować zgodnie z wymaganiami norm światło sztuczne. W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i budowa oraz sposób zasilania nie mogą powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

24. Stanowiska pracy o niestałym charakterze należy poddawać sprawdzeniu pod względem ich stabilności, zamocowań oraz zabezpieczeń przed upadkiem osób lub przedmiotów. Sprawdzenia należy dokonywać po każdej zmianie usytuowania, po każdej przewie w pracy trwającej dłużej niż 7 dni, a dla stanowisk usytuowanych na zewnątrz budynku – po silnym wietrze, opadach śniegu lub oblodzenia.

25. Stanowisko pracy powinno umożliwiać swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy ze szczególnym uwzględnieniem postanowień zawartych w rozdziale 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r.

Obliczenia techniczne

Obliczenia sprawdzające przyłączanej instalacji fotowoltaicznej stan projektowany:

Prąd obciążeniowy przewodu zasilającego inwertera o mocy P=17,00 kW

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3}*Uf*\cos\varphi} = \frac{17000}{\sqrt{3}*400*0,95} = 25,83\ (A)$$

Prąd znamionowy

$$I_n = I_b * 1,2 = 25,83 * 1,2 = 31(A)$$

Dobrano zabezpieczenie S303 B32A

Długotrwała obciążalność przewodu:

przewód YDY 5x6mm^2 o I_{dd}=41A

$$I < I_n < I_{dd}$$

$$25,83\ A < 31\ A < 41\ A$$

Warunek przeciążenia:

$$1,6I_n < 1,45I_{dd}$$

$$49,6\ A < 59,45\ A$$

mgr inż. TADEUSZ RUNIEWICZ
UPRAWNIENIA BUDOWLANE I RZECZOZNAWCY
DO PROJEKTOWANIA, KIEROWANIA, NADZORO WANIA,
KONTROLOWANIA BUDOWY, RO ORAZ BADANIA
STANU TECHNIC GOI BEZ OGRA EN W SPECJALNOŚCI
INSTALAC CI ELEKTROENERGE YCZNE
ust. 1, § ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d
WARMIŃSKO-MAZURSKA OKRĘGOWA IZBA INŻ. BUD. NR EWID. WAMM/2289/01

panele fotowoltaiczne np. firmy: **JA Solar Holdings Co., Ltd**
polikrystaliczne model: **JAP6(SE)-60-265/4BB** szt. 38
optymalizator mocy np. **P300** firmy **SolarEdge** szt. 38

Proj. układ PV na dachu

panele fotowoltaiczne np. firmy: **JA Solar Holdings Co., Ltd**
polikrystaliczne model: **JAP6(SE)-60-265/4BB** szt.37
optymalizator mocy np. **P300** firmy **SolarEdge** szt. 37

Proj. układ PV na dachu

panele fotowoltaiczne np. firmy: **JA Solar Holdings Co., Ltd**
polikrystaliczne model: **JAP6(SE)-60-265/4BB** szt. 38
optymalizator mocy np. **P300** firmy **SolarEdge** szt. 38

Proj. układ PV na dachu

panele fotowoltaiczne np. firmy: **JA Solar Holdings Co., Ltd**
polikrystaliczne model: **JAP6(SE)-60-265/4BB** szt.37
optymalizator mocy np. **P300** firmy **SolarEdge** szt. 37

Proj. układ PV na dachu

Proj. rozdzielnica DC

PROJ. OCHRONNIK C-PV 1000/20kA firmy ETITEC
≤10Ω

PROJ. OCHRONNIK C-PV 1000/20kA firmy ETITEC
≤10Ω

PROJ. OCHRONNIK C-PV 1000/20kA firmy ETITEC
≤10Ω

np. SE17K
Inwerter firmy **SolarEdge**

DC | AC
\+ − + −

proj. obowód zasilający
YDY 5x6mm2

np. SE17K
Inwerter firmy **SolarEdge**

DC | AC
\+ − + −

proj. obowód zasilający
YDY 5x6mm2

Proj. rozdzielnica AC

Wył.ROZ-PRĄD. 40/4/003
proj. B32/3
N
PE
PROJ. OCHRONNIK 275/20 (4P) firmy ETITEC
≤10Ω

Wył.ROZ-PRĄD. 40/4/003
proj. B32/3
N
PE
PROJ. OCHRONNIK 275/20 (4P) firmy ETITEC
≤10Ω

Istn. tablica pomiarowa

licznik jednokierunkowy
wymiana na
licznik dwukierunkowy

3-faz
TL

Istn. zabezp. RBK - 00 80A

istn. sieć elektroenergetyczna

istn. TR
wg. proj. eleketrycznego

IS-40/3 40A
IS-40/3 40A
PE
≤10Ω
inst. obw.
inst. obw.
proj. obowód zasilający
2 x YDY 5x6mm2

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY ELEKTROTECHNIKA BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ - TELETECHNICZNEJ
mgr inż. TADEUSZ RUNIEWICZ
10-693 OLSZTYN
PIIB GINB ul. Majora H. Sucharskiego
tel. 89/533-27-26
UPRAWNIENIA: WAK/W-WA/002/03, 1/OA/PC

Obiekt:	Gimnazjum Gminne im. Ks. Wojciecha Zinka	
Adres:	11-036 Gietrzwałd, ul. Klonowa 1	
Projektował:	mgr inż. Tadeusz Runiewicz Upr. bud. nr 16/32/77	
Opracował:	mgr inż. Mateusz Rutkowski	
Tytuł:	Schemat elektryczny instalacji PV	
Skala: BW	Branża elektryczna	Data: 10.2016

Nr klienta: Sala sportowa Gietrzwałd
Numer oferty: Sala sportowa Gietrzwałd [39,75 kWp]
Data oferty: 2016-09-28

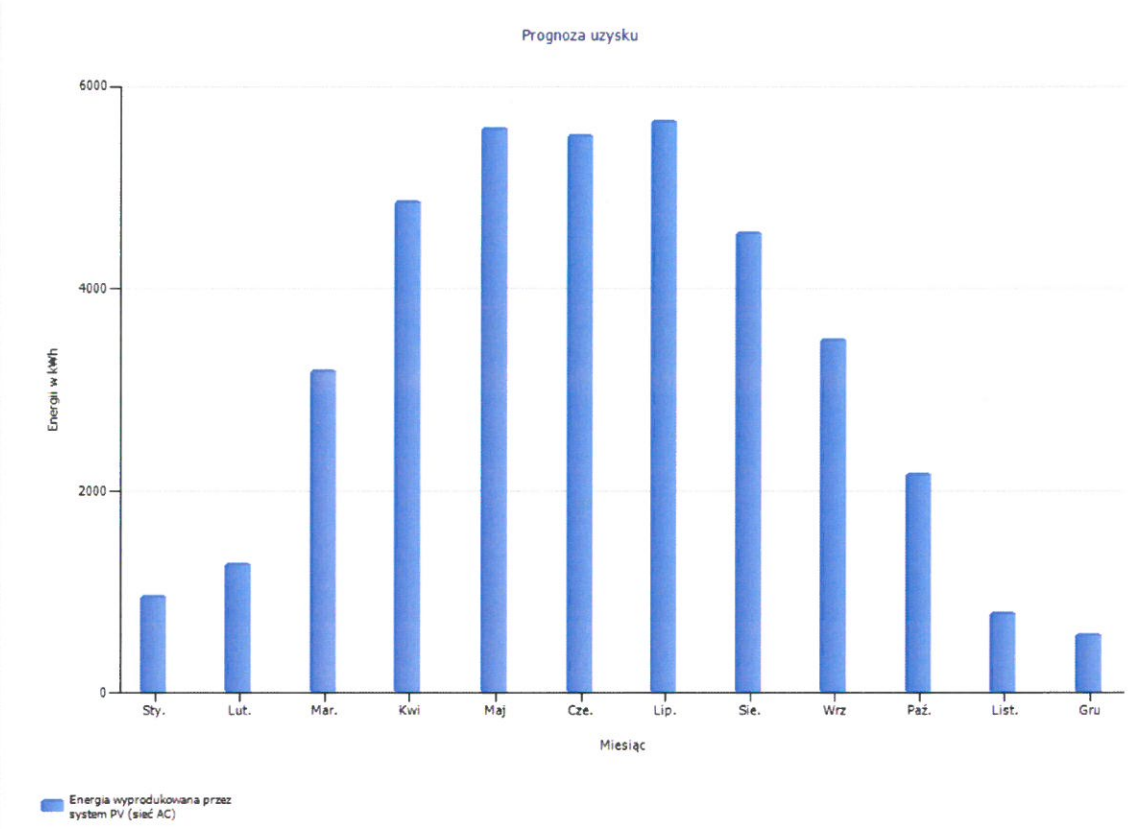
Odpowiedzialny (-a): Mateusz Rutkowski

Sala sportowa Gietrzwałd [39,75 kWp]

Wyniki symulacji

Instalacja PV

Moc generatora PV	39,8	kWp
Spec. uzysk roczny	966,68	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,6	%
Energia oddana do sieci	38 426	kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	38 426	kWh/rok
Pobór w trybie czuwania	0	kWh/rok
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	23 055	kg / rok

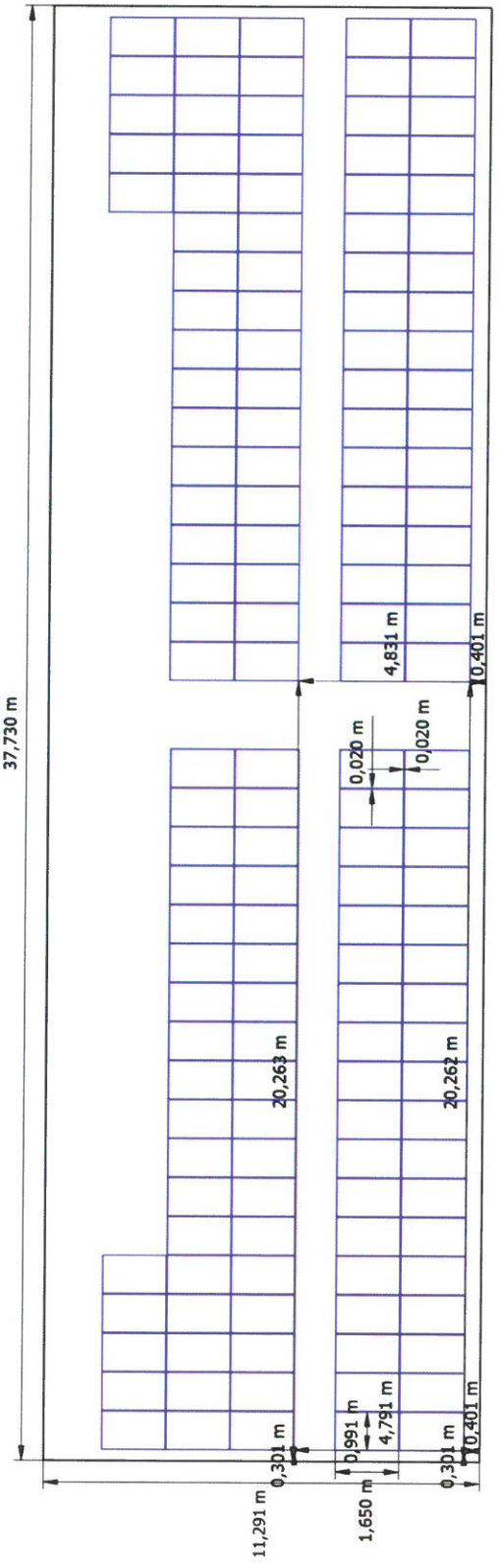


Ilustracja: Prognoza uzysku

Nr klienta: Sala sportowa Gietrzwałd
Numer oferty: Sala sportowa Gietrzwałd [39,75 kWp]
Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Mateusz Rutkowski

Sala sportowa Gietrzwałd [39,75 kWp]



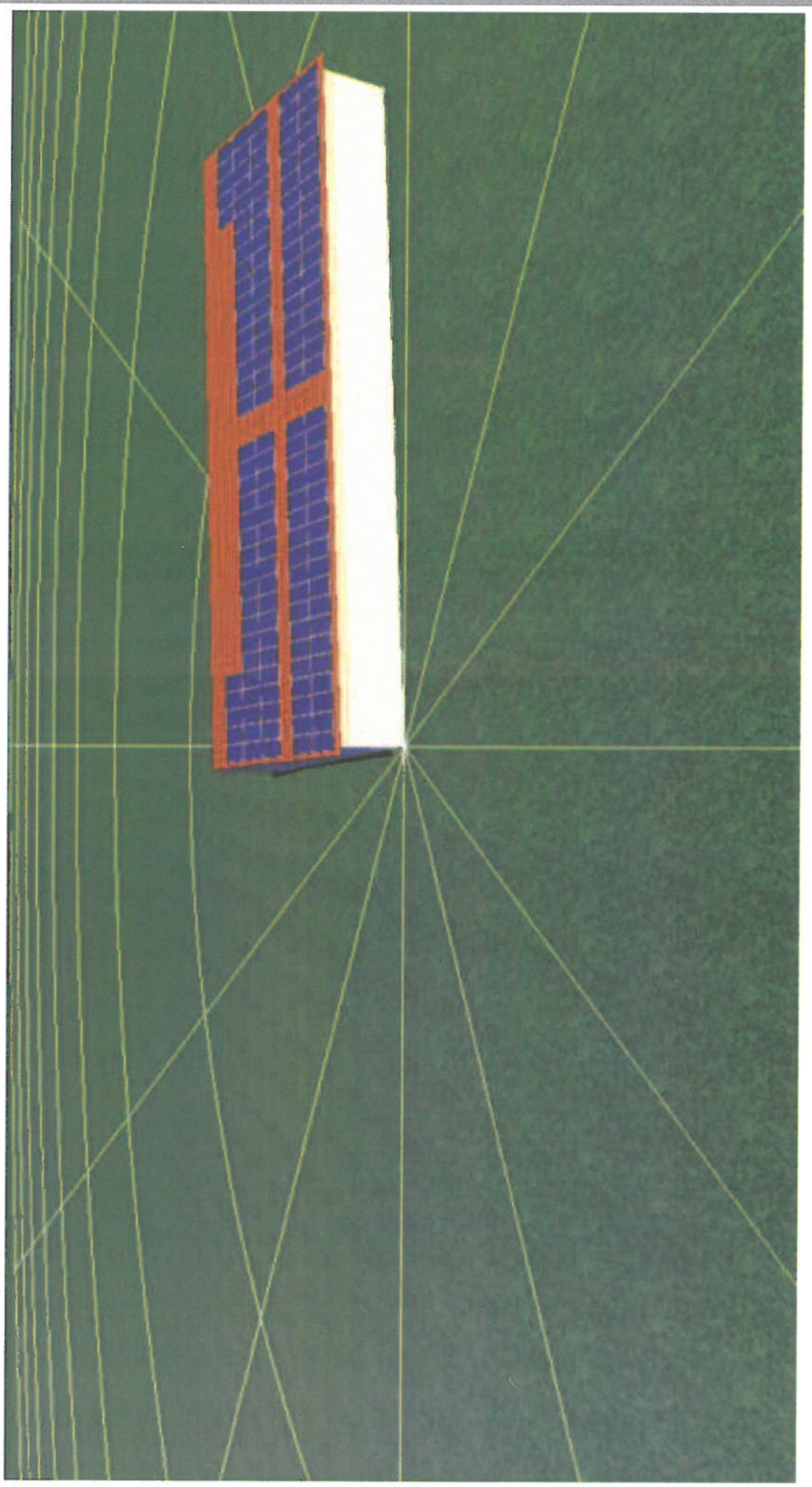
Powierzchnia dachu Południe

Nr klienta: Sala sportowa Gietrzwałd
Numer oferty: Sala sportowa Gietrzwałd [39,75 kWp]
Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Mateusz Rutkowski

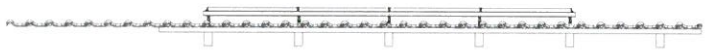
Sala sportowa Gietrzwałd [39,75 kWp]

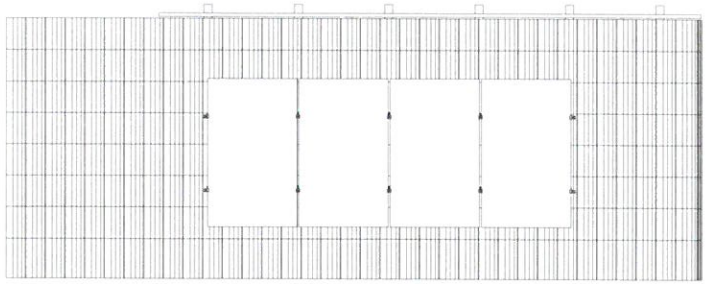
Otoczenie



Ilustracja: widok południe







UWAGA
W przykładzie użyto paneli o wym 1650x990x40

Ceramiczna kpl

Ceramiczna kpl 30x50