

Projekt instalacji PV

Obiekt: Zespół Szkół z Ukraińskim
Językiem Nauczania

Adres budowy: 11-220 Górowo Iławeckie
ul. Szkolna 6
dz. nr 75/1
obręb 0003

Opracowanie: Projekt elektrowni
fotowoltaicznej
o mocy 39,9 kWp

Inwestor: Zespół Szkół z Ukraińskim
Językiem Nauczania
11-220 Górowo Iławeckie
ul. Szkolna 6

Opracował:
mgr inż. Mateusz Rutkowski

mgr inż. Mateusz Rutkowski
OZE-W/15/000012/16



mgr inż. Mateusz Rutkowski
OZE-W/15/000012/16

OŚWIADCZENIE:

Oświadczam, że wymieniona niżej dokumentacja projektowa została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej:

Dokumentacja projektowa: budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 39,9 kWp
zlokalizowanej na dachu budynku 11-220 Górowo Iławeckie, ul. Szkolna 6, dz. nr 75/1, obręb
0003.

mgr inż. Mateusz Rutkowski
OZE-W/15/000012/16

mgr inż. Mateusz Rutkowski
OZE-W/15/000012/16

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 instalacji elektrycznej powiązanej z projektowanymi instalacjami;
- opracowanie 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 **39,9 kWp**, będzie posadowiona na dachu budynku **zgodnie z wizualizacją rozmieszczenia paneli**.

Projektowana instalacja składa się z **140 szt.** polikrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy **285 W**, wyposażonych w optymalizatory mocy oraz dwa inwertery.

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 39,9 kWp zbudowana jest z 140 modułów o mocy 285 W. Projektowane panele fotowoltaiczne zostaną wyposażone w optymalizatory mocy. Projektuje się jeden optymalizator mocy na dwa panele fotowoltaiczne. W połączeniu z inwerterem umożliwiają monitorowanie parametrów pracy każdej z par paneli z osobna oraz umożliwia to zmniejszenie wartości napięcia instalacji po stronie DC po wyłączeniu inwertera.

Parametry paneli zawarto w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry paneli

Parametry mechaniczne:		
Parametr	Wartość	Jednostka
Typ ogniwa	Polikrystaliczne	-
Masa	18,8	kg
Wymiary (DxSxW)	1670x1000x32	mm
Pole przekroju kabla	4	mm ²
Liczba ogniw i połączeń	60 (6x10)	-
Parametry elektryczne:		
Moc znamionowa STC	285	W
Napięcie jałowe Voc	39,22	V
Napięcie przy mocy maksymalnej Vmp	31,67	A
Prąd zwarcowy Isc	9,46	A
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej Imp	8,91	A

Minimalna sprawność modułu	17,1	%
Współczynnik temperaturowy I_{sc} (αI_{sc})	+0.04	%/K
Współczynnik temperaturowy V_{oc} (βV_{oc})	-0.29	%/K
Współczynnik temperaturowy P_{max} (γP_{mp})	-0.40	%/K
Normalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)		
Moc maksymalna P_{max}	210,7	W
Napięcie jałowe V_{oc}	36,61	V
Napięcie przy mocy maksymalnej V_{mp}	30,15	V
Prąd zwarcia I_{sc}	7,63	A
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej I_{mp}	6,99	A

4.2. Optymalizatory mocy

Optymalizatory mocy są przetwornikami DC/DC regulującymi napięcie układu. Urządzenia posiadają układ śledzący punkt mocy maksymalnej. Projektuje się zestaw złożony z 70 optymalizatorów mocy. Urządzenia mocować do szyn montażowych znajdujących się z tyłu panelu. Przewiduje się montaż jednego optymalizatora mocy na dwa panele fotowoltaiczne.

Parametry optymalizatorów mocy przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Parametry optymalizatorów mocy

Parametry techniczne:		
Parametr	Wartość	Jednostka
Nominalna moc wejściowa	600	W
Absolutne maksymalne napięcie wejściowe	96	Vdc
Zakres napięcia MPPT	12,5-80	Vdc
Maksymalny prąd wejściowy	10,1	Adc
Maksymalny prąd wyjściowy	15	Adc
Maksymalne napięcie wyjściowe	85	Vdc
Bezpieczne napięcie wyjściowe optymalizatora mocy	1	Vdc
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000	Vdc
Maksymalna długość stringu	11250	W
Kategoria przepięciowa	Typ II	
Złącze	MC4	-
Stopień ochrony	IP68	-

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 optymalizatorami mocy pozwala na zmniejszenie wartości napięcia instalacji do poziomu bezpiecznego.

Monitoring instalacji będzie zapewniony poprzez bezprzewodowe połączenie internetowe WIFI, zapewnione przez inwestora.

Zakłada się montaż inwerterów w pomieszczeniu kotłowni oraz w okolicy tablicy rozdzielczej TSg-2 w miejscu wskazanym przez inwestora.

Projektuje się dwa inwertery 3-fazowe o parametrach zgodnych z poniższą tabelą.

Tabela 3. Parametry inwertera

Parametr	Wartość	Jednostka
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 STC	22950	W
Maksymalne napięcie wejściowe DC	900	Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750	Vdc
Maksymalny prąd wejściowe	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 Konstrukcja

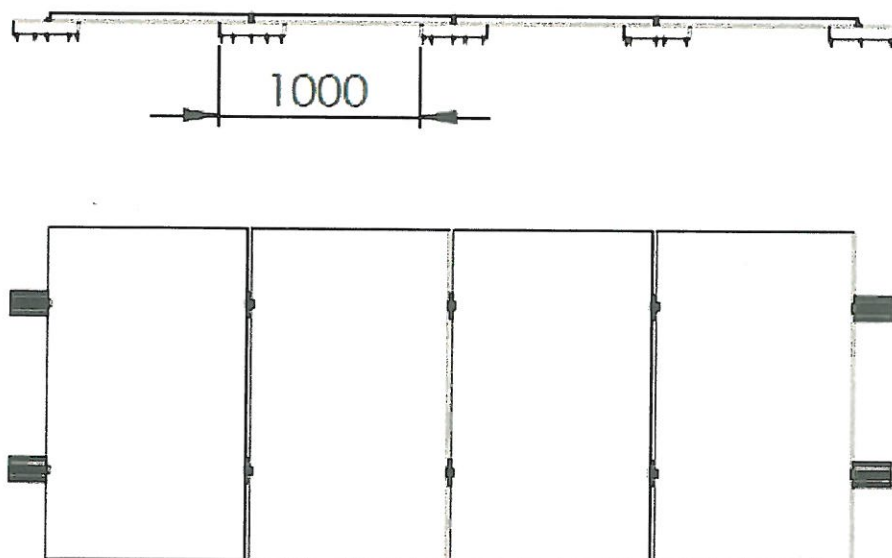
System konstrukcji wsporczej umożliwia zamocowanie modułów fotowoltaicznych na dwóch dachach skośnych. Dachu hali sportowej pokrytym blachą trapezową i dachu szkoły pokrytym blachodachówką.

Elementy konstrukcji wykonane będą z aluminium oraz stali nierdzewnej A2

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.

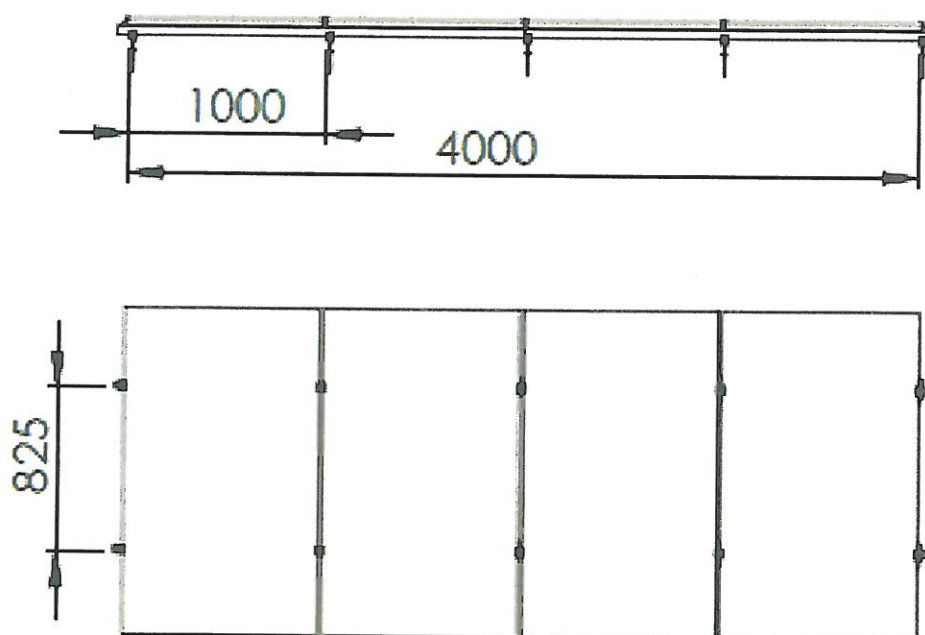
Przed montażem należy uzgodnić sposób przytwierdzania konstrukcji wsporczej do powierzchni dachu z inwestorem, tak aby nie doprowadzić do trwałego uszkodzenia poszycia dachu. Rysunek nr 1a przedstawia szynę montażową systemów.

Rysunek nr 1a przedstawia konstrukcję wsporczą paneli na dachu hali.

Rysunek 1a. Konstrukcja wsporcza paneli na dachu hali.

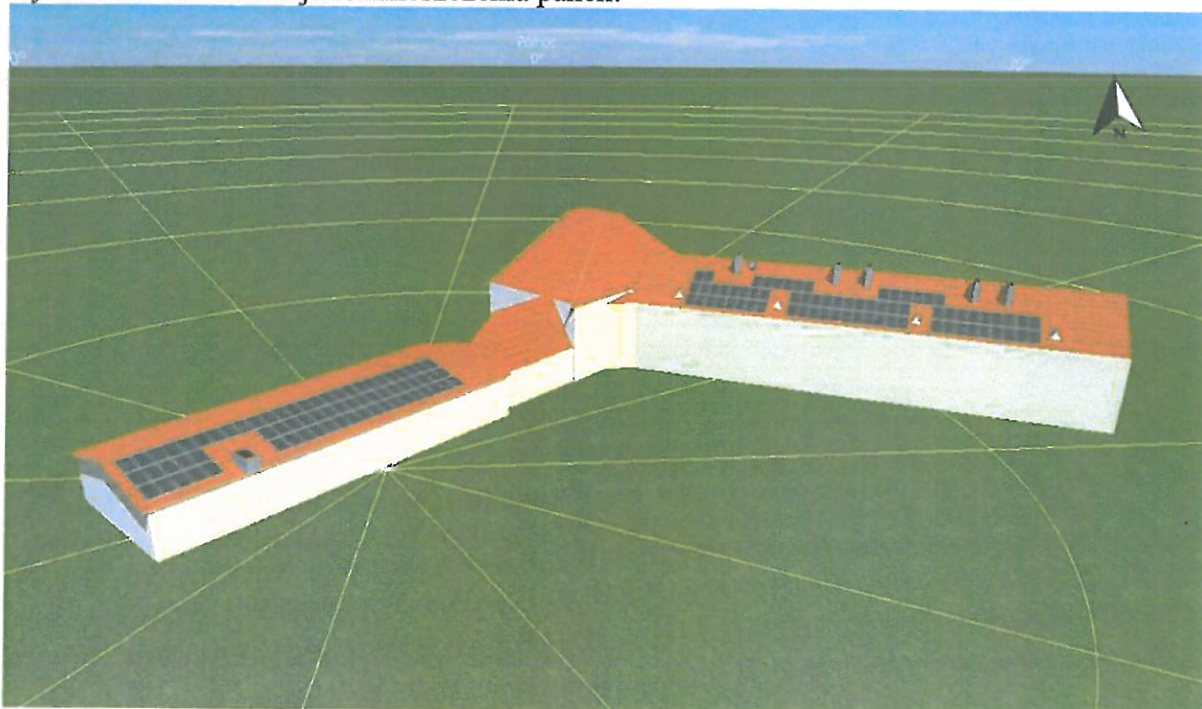
Rysunek nr 1b przedstawia konstrukcję wsporcza paneli na dachu szkoły.

Rysunek 1b. Konstrukcja wsporcza paneli na dachu szkoły.



Rysunek nr 2 przedstawia wizualizację rozmieszczenia paneli.

Rysunek 2. Wizualizacja rozmieszczenia paneli.



4.5. Rozdzielnica AC

Projektuje się wyprowadzenie obwodów zasilających rozdzielnicę RAC z istniejących tablic rozdzielczych o nazwach roboczych (TSg-2 i TK) zgodnie z rysunkiem E-1. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic wykonać za pomocą dławnic kablowych. Przewody należy prowadzić w rurach osłonowych. Rozdzielnicę RAC wyposażone zostaną w ogranicznik przepięć oraz wyłącznik nadprądowy zgodnie ze schematem E-1.

4.6. Rozdzielnica DC

Projektuje się rozdzielnicę RDC między panelami fotowoltaicznymi, a inwerterem należy wyposażyć w ograniczniki przepięć dla każdego stringu instalacji zgodnie z rys. E-2. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic wykonać za pomocą dławnic kablowych. Przewody należy prowadzić w rurach osłonowych. Projektuje się rozdzielnicę natynkową o stopniu ochrony IP65.

4.7. Okablowanie

Po stronie DC panele przyłączone są kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV o przekrojach min. 4mm². 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 YKY, o przekrojach wskazanych na 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. rozdzielnic RPZ dla przypadków dostarczenia energii z sieci energetycznej oraz rozdzielnic PV dla przypadków dostarczenia energii z instalacji fotowoltaicznej chronionej przed skutkami zwarcia 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

Należy zastosować dodatkową ochronę przepięciową poprzez ograniczniki przepięć:

Dla strony AC: Typu 2 – 275V/20kA

Dla strony DC: Typu 1+2 na bazie iskiernika gazowego na każdym stringu instalacji.

5.4 Instalacja połączeń wyrównawczych

Ochroną odgromową zostaną objęte wszystkie moduły fotowoltaiczne. Zostaną one objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 16mm² z konstrukcją bazową modułu.

5.5 Ochrona odgromowa

Istniejący system ochrony odgromowej rozbudować tak aby instalacja fotowoltaiczna znalazła się w strefie chronionej.

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. Wymiana istniejącego licznika energii elektrycznej na licznik energii elektrycznej DWUKIERUNKOWY odbywa się poprzez zakład energetyczny po zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji. Zmiana układu pomiarowego została przedstawiona na rys. E-3.

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 różnicowoprądowych.

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

8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Kierownika Projektu. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót, 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 osób 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 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 wykonuje 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.

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 niestabilnym 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 przerwie 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

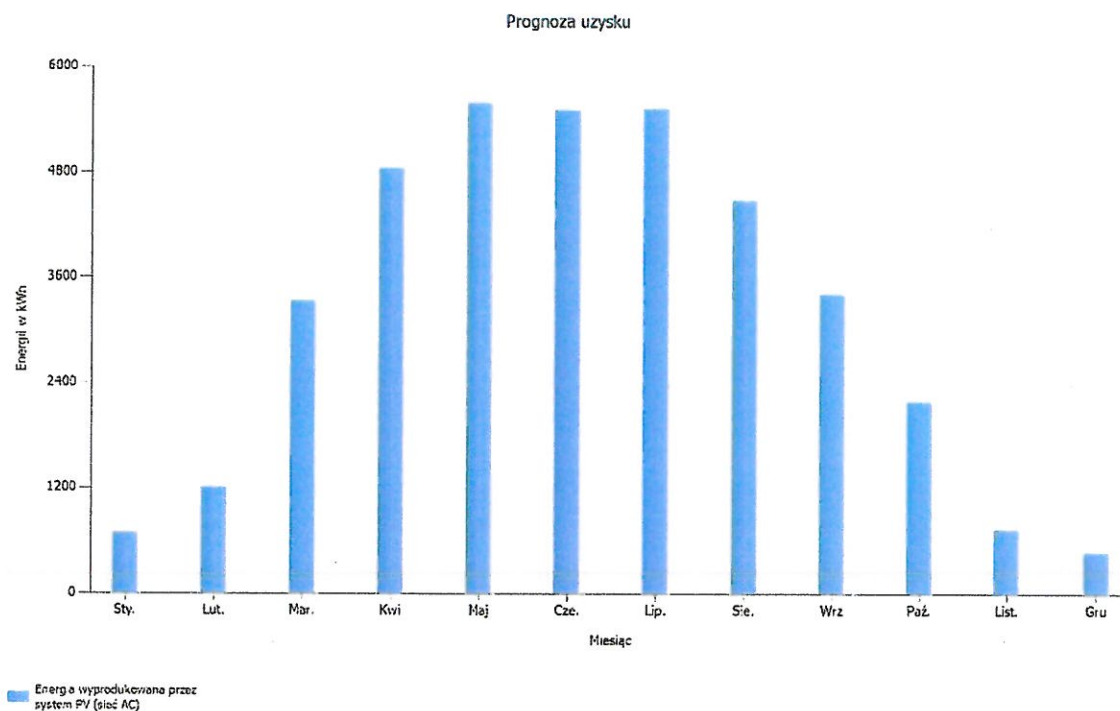
Wyniki symulacji

Instalacja PV

Moc generatora PV	39,9 kWp
Spec. uzysk roczny	951,26 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,8 %/rok
Energia oddana do sieci	37 955 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	37 955 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania	0 kWh/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	22 773 kg / rok

Rysunek nr 3 przedstawia prognozę uzysku w ciągu roku.

Rysunek 3. Prognoza uzysku



Obliczenia sprawdzające przyłączanej instalacji fotowoltaicznej stan projektowany:

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

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

Prąd znamionowy

$$I_n = I_b \cdot 1,2 = 25,83 \cdot 1,2 = 30,99 (A)$$

Dobrano zabezpieczenie S303 B32A

Długotrwała obciążalność przewodu:

przewód YKY 5x6mm² o $I_{dd}=36A$

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

$$25,83 \text{ A} < 30,99 \text{ A} < 36 \text{ A}$$

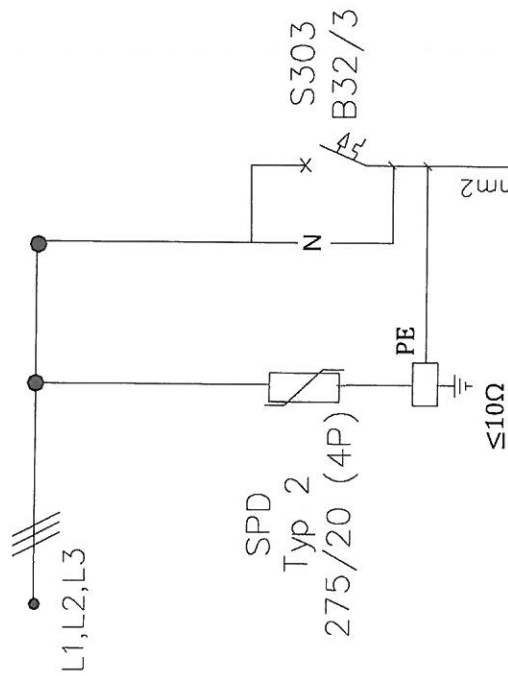
Warunek przeciążenia:

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

$$49,58 \text{ A} < 52,2 \text{ A}$$

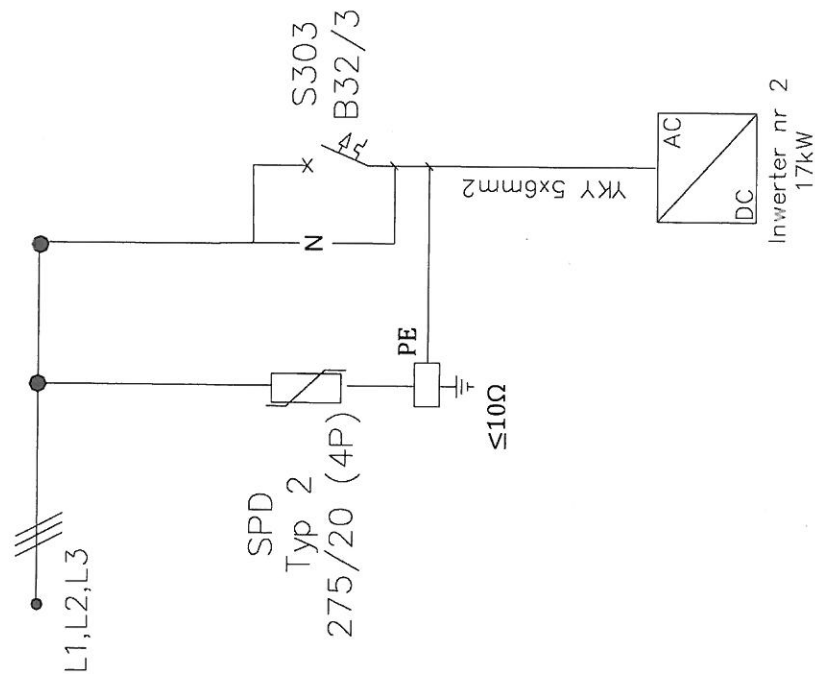
obwód zasilający z TSg-2

YKY 5x6mm²



obwód zasilający z TK

YKY 5x6mm²



Inwestycja:

Elektrownia fotowoltaiczna o mocy 39,9 kWp

Nazwa i adres obiektu:

Zespół Szkół z Ukraińskim Językiem Nauczania
11-220 Górowo Iławeckie
dz. nr 75/1 obręb 0003

Opracował:

mgr inż. Mateusz Rutkowski
OZE-W/15/000012/16

Tytuł:

Schemat elektryczny rozdzielni RAC

Data

BW

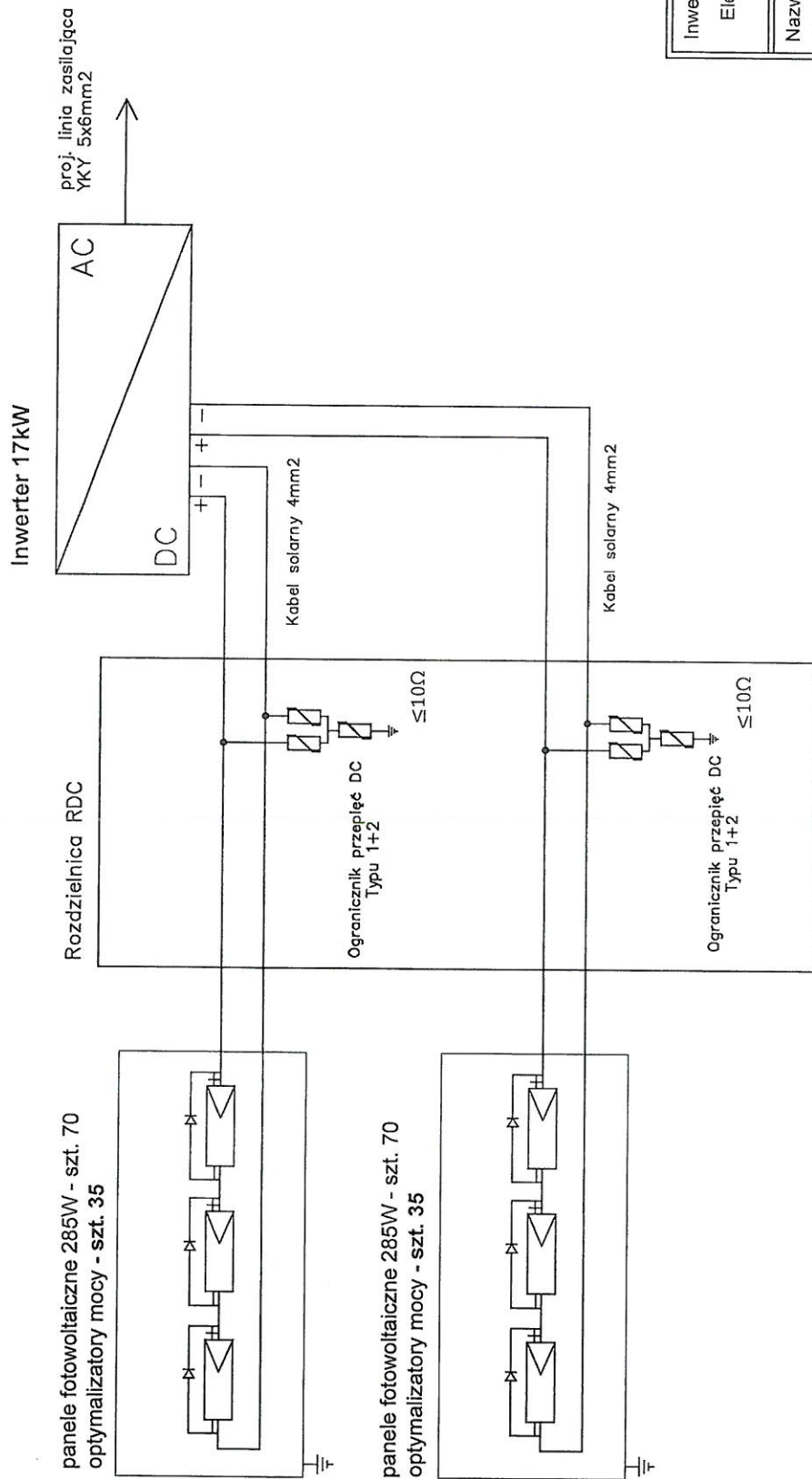
Data

11.2017

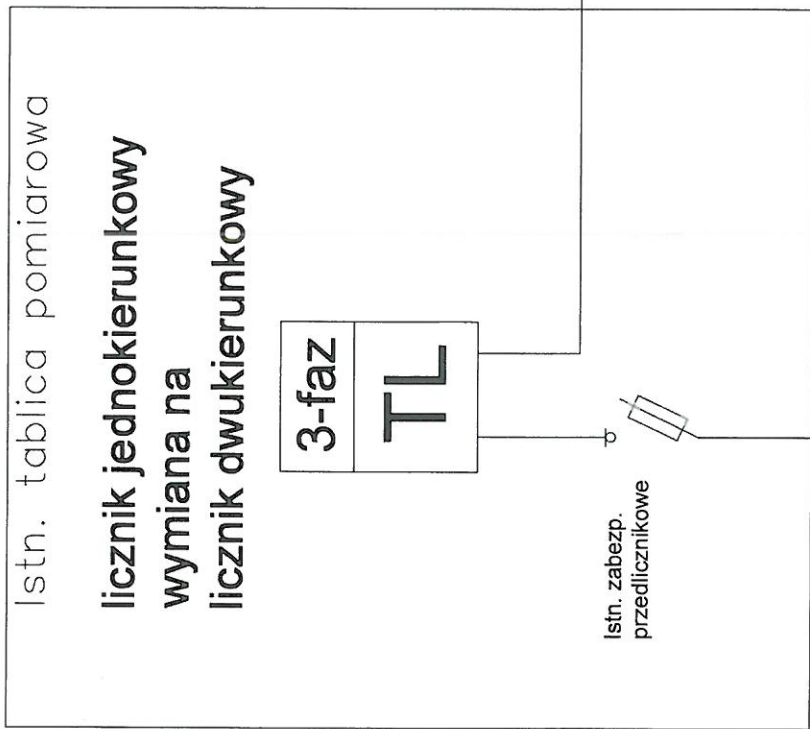
OZE

Strona

E-1



Inwestycja:		Elektrownia fotowoltaiczna o mocy 39,9 kWp	
Nazwa i adres obiektu:		Zespół Szkół z Ukraińskim Językiem Nauczania 11-220 Górowo Iławeckie dz. nr 75/1 obręb 0003	
Opracował:		mgr inż. Mateusz Rutkowski OZE-W/15/000012/16	
Tytuł:	Schema elektryczny instalacji fotowoltaicznej	Okaz	11.2017
Strona	BW	Strona	OZE
		E-2	



Inwestycja:		Elektrownia fotowoltaiczna o mocy 39,9 kWp	
Nazwa i adres obiektu:		Zespół Szkół z Ukrainiskim Językiem Nauczania 11-220 Górowo Iławeckie dz. nr 75/1 obręb 0003	
Opracował:		mgr inż. Mateusz Rutkowski OZE-W/15/000012/16	
Tytuł:		Wymiana układu pomiarowego	
Data:		11.2017	
BW		OZE	
		E-3	