

EGZ. NR 1

PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 28,08kWp

Zamawiający:	GMINA KĄKOLEWNICA Adres: ul. Lubelska 5 21-302 Kąkolewnica
Obiekt:	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
Adres:	dz.nr ewid.366/2, 367/1, 367/4, 367/5 obręb ewidencyjny: 0005 Kąkolewnica Południowa jednostka ewidencyjna: 061504_2 Kąkolewnica
Branża:	elektryczna
Kategoria obiektu	XXVI
Kod CPV:	09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych 45312310-3 Ochrona odgromowa

Wyszczególnienie	Specjalność	Imię i nazwisko	Pieczętka i podpis
PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNA	instalacyjna w zakresie sieci , instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Jacek Melaniuk upr. LUB/0185/PWOE/08	

Zawartość opracowania znajduje się na str.2

Piszczac, marzec 2024r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa

1.	Strona tytułowa	1
2.	Zawartość opracowania	2
3.	Dokumenty formalno-prawne	3
4.	Opis techniczny	7
5.	Instalacja fotowoltaiczna	10
6.	Okablowanie	15
7.	Obliczenia	16
8.	Ochrona przeciwporażeniowa	21
9.	Ochrona LPS (odgromowa)	21
6.	Układ pomiarowy	22
7.	Uwagi końcowe	22
8.	Zestawienie podstawowych materiałów	23
9.	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia	24

II. Część rysunkowa

Rys. 1. Schemat ideowy instalacji 28,08kWp	27
Rys. 2. Widok proj. złącza rozgałęźnego	28
Rys. 3. Ideowy schemat tablicy TB-K	29

PROJEKT ZAWIERA 29 STRON KOLEJNO PONUMEROWANYCH

3. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 10 grudnia 2008 r.

LOHB.OKK.7131/62 - 7132/161/08

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.; art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.; oraz § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie: Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Jacek Piotr MELANIUK

magister inżynier

urodzony dnia 18 sierpnia 1981 r. w Białej Podlaskiej

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0185/PWOE/08

*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 zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww ustawy - Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis dnia listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Wozniak

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK.

dr inż. Wiesław Horjański

Otrzymują:

1. Pan Jacek Melaniuk
Osówka 15B,
21-542 Leśna Podlaska
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Jacek Piotr MELANIUK

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

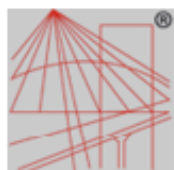
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń

II. Na mocy § 15 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK.

dr inż. Piotr Horyński



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-BPF-9GH-SSE *

Pan Jacek Piotr Melaniuk o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0085/09
adres zamieszkania Rakowiska ul. Kryształowa 76, 21-500 Biała Podlaska
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-31 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 34 ust. 3d p.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami (Dz.U. tekst jednolity z 2023 r poz. 682 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że:

**PROJEKT TECHNICZNY
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
O MOCY 28,08kWp**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
opracowane jest w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

Niniejszy projekt budowlany w branży elektrycznej stanowi dokumentację techniczną przewidzianą do realizacji z zachowaniem Prawa Autorskiego (ustawa z dnia 04.02.1994 o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. 2022 poz. 2509 z późn.zm.).

4. OPIS TECHNICZNY

4.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 28,08 kWp dla pokrycia częściowego zapotrzebowania zużycia energii elektrycznej na potrzeby pompy ciepła poprzez montaż na dachu budynku szkoły instalacji PV. Budowa polega na montażu od południowej strony budynku 54 paneli o łącznej mocy 28,08 kWp, przy podziale:

- południe – 38 szt. paneli o łącznej mocy 19,76kWp
- południe – 16 szt. paneli o łącznej mocy 8,32 kWp

W szczególności zakres robót obejmuje:

- montaż systemowych konstrukcji nośnych paneli PV na dachu budynku,
- montaż ogniw fotowoltaicznych w ilości 54 szt o mocy min 520W.,
- montaż optymalizatorów mocy w ilości 54 szt o mocy min 520W.,
- montaż inwerterów – 2 szt.
- montaż wyłączników P.Poż – 2 szt.
- montaż rozdzielnic DC – 5 szt.
- montaż rozdzielnic AC – 3 szt.
- podłączenie przewodów elektrycznych do aparatów,
- montaż instalacji elektrycznej,
- układ pomiarowo-rozliczeniowy w miejscu montażu.

4.2. Podstawa opracowania

- Wizja lokalna,
- Ustalenia z Inwestorem,
- Wytyczne producentów urządzeń,
- Obowiązujące przepisy i normy, w tym m.in.: z odniesieniem do norm równoważnych

Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne (Dz.U. 2024 poz. 266 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2023 poz. 1762 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2023 poz. 1762 z późn.zm.),

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2023 poz. 2739 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2024 poz. 275 z późn.zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2023 poz. 822 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)

Normy: zastosowanie norm z odniesieniem do norm równoważnych

- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zestaw norm.
- PN-EN 62305-1-4 Ochrona odgromowa- część 1-4
- NSEP-E-004.2013 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 60445 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja – Oznaczenia i identyfikacje zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja – Oznaczenia i identyfikacje przewodów barwami albo cyframi.
- PN-EN 60529- Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 50419 Znakowanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych zgodnie z artykułem 11(2) dyrektywy 2002/96/WE (WEEE).
- PN-EN 61293 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego- Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
- PN-EN 61730-1:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)

Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,

- PN-EN 61730-2:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)

Część 2: Wymagania dotyczące badań,

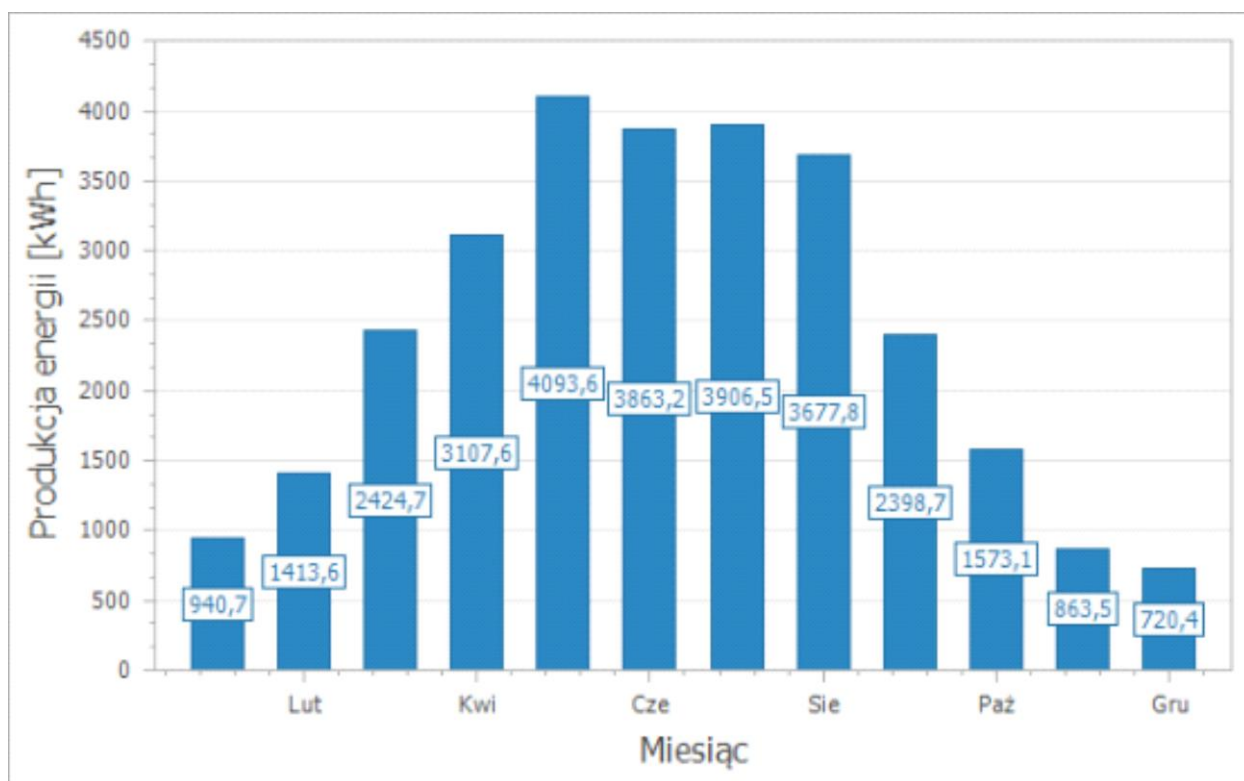
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne,
- PN-EN 61173:2002 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik,
- PN-EN 62116:2011 Procedura badania ochrony przed zanikiem napięcia w sieci w przypadku falowników fotowoltaicznych włączonych do sieci energetycznej,
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne,
- PN-EN ISO 9488:2002 Energia słoneczna – Terminologia.
- PN-EN 1990:2004 - Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2004 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: - Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-3:2003 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania śniegiem.
- PN-EN 1993-1-1:2006 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-8:2006 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

4.3. Wstępne założenia

Projektuje się zabudowę paneli fotowoltaicznych na dachu budynku szkoły w Kąkolewnicy. Ze względu na ograniczenia wielkości instalacji mikro, a także biorąc pod uwagę możliwości techniczne zabudowy paneli fotowoltaicznych na dachu budynku i aktualne zużycie energii, projektuje się zabudowę 54 szt. paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy min :

- 54 szt. x 520 W = 28,08 kWp

Szacunkowa średnioroczna produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną wyniesie: około 28 083,12 kWh. Miesięczna produkcja energii elektrycznej jest przedstawiona na poniższym wykresie:



Porównanie wielkości zapotrzebowania na energię z możliwościami produkcyjnymi instalacji fotowoltaicznej pozwala stwierdzić, że wytworzona energia elektryczna w całości zostanie zużyta na potrzeby własne. W okresach dużego nasłonecznienia produkcja energii elektrycznej może przekraczać bieżące zapotrzebowanie. Nie projektuje się magazynowania nadwyżki wyprodukowanej energii elektrycznej. Projektuje się włączenie instalacji fotowoltaicznej do rozdzielni niskiego napięcia znajdującej się w budynku.

5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

5.1. Rozmieszczenie instalacji fotowoltaicznej

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie zlokalizowana na dachu budynku szkoły w Kąkolewnicy. Instalacja zbudowana zostanie z 54 paneli o łącznej mocy 28,08 kWp. Panele zorientowane zostaną w kierunku południowym pod kątem 30°.

Projektuje się ustawienie paneli fotowoltaicznych z zastosowaniem systemowych wsporczych konstrukcji dla dachów skośnych.

Z uwagi na dostępne miejsce i możliwości produkcyjnej z paneli projektuje się ustawienie paneli fotowoltaicznych pod kątem 22 do 30°. Łączna powierzchnia brutto projektowanych paneli wynosi ok 147 m².

Opis dachu konstrukcja drewniana dach pokryty blacho trapezową.

5.2. Moduły fotowoltaiczne

Projektowane moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne połączone zostaną systemem mieszanym (szeregowo-równolegle) w łańcuchy (stringi). Do połączenia elektrycznego modułów należy zastosować kable solarne odporne na promieniowanie UV o przekroju min. 6 mm². Łańcuchy wytwarzać będą napięcie prądu stałego DC. Zastosowanie do produkcji modułu komponentów wysokiej jakości pozwala na uzyskiwanie większej ilości energii i gwarantuje długą żywotność urządzenia. Moduł projektowany do wykorzystania pokryty jest szkłem hartowanym, o niskiej zawartości żelaza, z powłoką antyrefleksyjną.

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowanych zostanie 54 szt. modułów fotowoltaicznych – monokrystalicznych podłączonych do optymalizatorów mocy w zakresie min 520-730W . Moduły zostaną podzielone na sekcje zgodnie z wielkością opisanego w dalszej części falownika sieciowego, do którego zostaną podłączone panele PV.

Ochrona przeciwporażeniowa z wyłącznikiem automatycznym P.Poż po str. DC

Instalacja fotowoltaiczna pracować będzie w układzie TN-S. Ochrona podstawowa, ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana będzie przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon zastosowanych urządzeń o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa spełniona zostanie przez zastosowanie wyłączników nadprądowych oraz ochrona dodatkowa wyłącznik różnicowoprądowy 100mA. Projektuje się odcięcie zasilania strony DC od strony modułów poprzez zastosowanie centrali pożarowej P.Poż.

Panele fotowoltaiczne powinny spełniać minimum poniższe wymogi:

Charakterystyka elektryczna	Moc minimalna modułu:	520Wp-535Wp
	Typ ogniw:	Monokrystaliczne
	Ilość ogniw min.:	54
	Prąd zwarciaowy I _{sc} : min	9,75
	Napięcie jałowe V _{oc} :min	58,90
	Prąd maksymalny I _{max} : min	9,25
	Napięcie maksymalne V _{max} : min	48,00
	Wydajność/ sprawność minimum:	20,10%

	Maksymalne napięcie systemu: min	1000V DC
	Tolerancja mocy minimum:	-0; +5%
	Temperaturowy współczynnik natężenia TcI: nieobowiązkowy	Nie większy niż +0,06%/°C
	Temperaturowy współczynnik napięcia TcV: nieobowiązkowy	Nie mniejszy niż -0,34%/°C
	Temperaturowy współczynnik mocy TcP: nieobowiązkowy	Nie mniejszy niż -0,438%/°C
	Liczba diod bocznikujących min.	3

Wymagane certyfikaty na etapie składania oferty	IEC obowiązkowa	61215,61730
	Odporność na sól	Według normy 61701
	Odporność na amoniak	Według normy 62716
	Flash test	Wymagany dla każdego modułu

Budowa i wymiary	Minimalna grubość: min	30mm
	Gniazdo przyłączeniowe minimum	IP67
	Szkło zewnętrzne	Hartowane pokryte warstwą antyrefleksyjną o grubości min. 3.0 mm ²

Gwarancje	Standardowa gwarancja produktowa od producenta modułów	Minimum 10lat
	Liniowy spadek mocy	25 lat- 80% mocy maksymalnej

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone w kartach katalogowych i oświadczeniach wystawionych przez producenta modułów oraz certyfikatami i wynikami badań:

- potwierdzającymi osiągnięcie minimalnych wymaganych parametrów na podstawie testu na gradobicie i odporność na obciążenie.
- potwierdzenie producenta o 80 % mocy wyjściowej modułu po 25 latach użytkowania, określonych na podstawie testów w niezależnym ośrodku badawczym.

Należy również dołączyć autoryzacje na montaż i serwis wydaną przez producenta zaproponowanych paneli ważną w okresie wykonywania prac montażowych i wydana minimum 12 miesięcy przed datą złożenia oferty.

5.3. Inwerter.

Inwertery fotowoltaiczne odbierają energię w postaci prądu stałego od modułów PV i zamieniają ją na prąd przemienny o parametrach takich jak w sieci.

Inwertery są wyposażone w wiele funkcji pozwalających na sprawne użytkowanie instalacji fotowoltaicznej. Sterują pracą systemu fotowoltaicznego co przekłada się na poprawne

funkcjonowanie instalacji. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czyli zaniku napięcia w sieci, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa.

Wymagania co do współpracy inwertera z siecią:

- Inwerter automatycznie synchronizuje się z publiczną siecią energetyczną;
- Przy parametrach sieci odbiegających od normy inwerter natychmiast wstrzymuje pracę i odcina zasilanie do sieci elektrycznej (np. przy odłączeniu sieci, przerwaniu obwodu itp.). Monitorowanie sieci odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości i monitorowanie synchronizacji inwertera;
- Działanie inwertera jest w pełni zautomatyzowane. Gdy tylko po wschodzie słońca moduły solarne wygenerują wystarczającą ilość energii, inwerter rozpoczyna monitorowanie sieci. Gdy nasłonecznienie jest wystarczające, inwerter rozpoczyna zasilanie z sieci;
- Inwerter pracuje w taki sposób, aby z modułów solarnych pobierana była maksymalna możliwa moc. Gdy dostępna ilość energii jest niewystarczająca do zasilania sieci, inwerter całkowicie przerywa połączenie między układami elektronicznymi mocy a siecią i wstrzymuje pracę.

Inwertery powinny spełniać minimum poniższe wymogi:

Typ	8-9 kW	17,0-20 kW
Wejście (DC)		
Min. moc inwertera fotowoltaicznego [W]	8200	17500
Min. maksymalne napięcie DC [V]	1000	1000
Min. prąd DC [A] min	A:13 / B:13	A:15 / B:15
Liczba trackerów MPP min.	A:1 / B:1	A:1 / B:1
Liczba połączeń DC min.	A:1 / B:1	A:3 / B:3
Wyjście (AC)		
Min. nominalna moc prądu przemiennego AC [W] min	8000	17000
Nominalne napięcie sieci (dla Polski) [V]	3/N/PE; 230/400	3/N/PE; 230/400
Nominalna częstotliwość sieci [Hz]	50 / 60	50 / 60
Max. Prąd AC [A] min	11	25
Wydajność		
Min. Wydajność	97.0%	97.0%
Min. Wydajność Euro	97.0%	97.0%
Bezpieczeństwo i ochrona		
Klasa ochrony	I	I
Kategoria przepięcia	III DC/AC (zgodnie z IEC 62109-1)	III DC/AC (zgodnie z IEC 62109-1)
Standardy referencyjne		
Standard bezpieczeństwa	IEC/EN 62109	IEC/EN 62109
Standard EMC	EN 61000 lub równoważne	EN 61000 lub równoważne
Struktura fizyczna		
Klasa ochrony	IP 65 (zgodnie z IEC 60529)	IP 65 (zgodnie z IEC 60529)
Ogólne dane		
Zakres temperatury roboczej [°C] min	-25 do +50	-25 do +50
Względna wilgotność nie wymagana	0% do 100%	0% do 100%
Typ	Beztransformatorowy	Beztransformatorowy
Interfejsy do komunikacji danych	RS485 / WiFi	RS485 / WiFi

Inwertery zostaną zlokalizowane w pomieszczeniu warsztatowym obok głównej rozdzielniczy budynku.

6. OKABLOWANIE

6.1. Strona stałoprądowa DC

Okablowanie prowadzić nad powierzchnią dachu w rurach osłonowych UV pod konstrukcjami nośnymi paneli. Okablowanie mocować do konstrukcji plastikowymi opaskami zaciskowymi w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami. W celu zminimalizowania strat mocy w przewodach, poszczególne moduły w obwodzie każdego łańcucha należy rozmieszczać w miarę możliwości jak najbardziej równomiernie.

Kable zostaną sprowadzone od inwertera w kierunku rozdzielni budynku po dachu w rurach osłonowych i następnie do miejsca wpięcia instalacji do głównej tablicy rozdzielczej budynku z wykorzystaniem prefabrykowanych rur spustowych z PCV.

Inwerter	Łańcuch	Długość odcinka przewodu [m]	Projektowany przekrój przewodów [mm ²]	Straty w przewodach [%]
8.2 kW	A1 (8 paneli)	20	4 (przewody oryginalne)	0,538
		max. 56	6	1,00
	B1 (8 paneli)	20	4 (przewody oryginalne)	0,538
		max. 56	6	1,00

Inwerter	Łańcuch	Długość odcinka przewodu [m]	Projektowany przekrój przewodów [mm ²]	Straty w przewodach [%]
17,0 kW	A1 (11 paneli)	27,5	4 (przewody oryginalne)	0,538
		max. 77	6	1,00
	A2 (11 paneli)	27,5	4 (przewody oryginalne)	0,538
		max. 77	6	1,00
	B1 (11 paneli)	27,5	4 (przewody oryginalne)	0,538
		max. 77	6	1,00
	B2 (11 paneli)	27,5	4 (przewody oryginalne)	0,538
		max. 77	6	1,00

7. OBLICZENIA

7.1. Strona zmiennoprądowa AC

Obciążalność prądowa kabla dla obwodu trójfazowego:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos \varphi * U_n}$$

gdzie:

I_B - obliczeniowy prąd obciążenia kabla [A]

P - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla [W]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy

U_n - napięcie międzyfazowe [V]

Warunek spadku napięcia:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{\gamma * s * U_{n1}^2}$$

gdzie: P – Moc czynna obciążenia przewodu lub kabla [kW]

L – Długość przewodu [m]

s – przekrój przewodu [mm²]

γ – konduktywność przewodu

(dla miedzi 56 [m/(Ω*mm²)]; dla aluminium 34 [m/(Ω*mm²)])

U_{n1}^2 – napięcie międzyfazowe.

Prąd obciążenia przewodu (dla obwodu trójfazowego):

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos \varphi * U_n}$$

gdzie:

I_B - Obliczeniowy prąd obciążenia przewodu/kabla [A]

P - Moc czynna obciążenia przewodu lub kabla [W]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy [-]

U_n - napięcie międzyfazowe [V]

7.2 Obliczenia dla inwertera (8,2 kW)

- Prąd obciążenia przewodu:

$$I_B = \frac{8\,200}{\sqrt{3} * 0,9 * 400} = \frac{8\,200}{623,538} = 13,15 [A]$$

- Warunek spadku napięcia:

$$\Delta U = 0,205\%$$

Obliczenia wykonano dla przewodu ONPD o przekroju żył roboczych 6 mm² i odległości do 10 m.

7.3 Obliczenia dla inwertera (17,0 kW)

- Prąd obciążenia przewodu:

$$I_B = \frac{20\,000}{\sqrt{3} * 0,9 * 400} = \frac{20\,000}{623,538} = 32,08 [A]$$

- Warunek spadku napięcia:

$$\Delta U = 0,292\%$$

Obliczenia wykonano dla przewodu ONPD o przekroju żył roboczych 10 mm² i odległości do 10 m.

7.4 Obliczenia dla połączenia

- Prąd obciążenia przewodu:

$$I_B = \frac{28\,200}{\sqrt{3} * 0,9 * 400} = \frac{28\,200}{623,538} = 45,23 [A]$$

- Warunek spadku napięcia:

$$\Delta U = 0,501\%$$

Obliczenia wykonano dla przewodu ONPD o przekroju żył roboczych 16 mm² i odległości do 19 m.

Łączny spadek napięcia po stronie AC dla dobranych przekrojów przewodów wynosi 0,998%.

Ze względu na prąd obciążenia i warunek spadku napięcia dobrano minimalne przekroje przewodów:

- Połączenia kablowe od inwertera (8,2 kW) do rozdzielnicy głównej fotowoltaicznej należy wykonać kablem ONPD o przekroju żył roboczych 6 mm² dla odległości do 10 m.
- Połączenia kablowe od inwertera (17,5 kW) do rozdzielnicy głównej fotowoltaicznej należy wykonać kablem ONPD o przekroju żył roboczych 10 mm² dla odległości do 10 m.

- Połączenie rozdzielnic głównej fotowoltaicznej z rozdzielnią główną w budynku należy wykonać za pomocą kabli ONPD o przekroju 16 mm² dla odległości do 19 m.

7.5. Zabezpieczenie strona stałoprądowa DC

Przy zabezpieczaniu przed prądami wstecznymi w systemach PV najważniejszy jest dobór prawidłowego typu bezpiecznika – o charakterystyce gPV, który został wprowadzony przez normę IEC 60269-6. Oprócz prawidłowo dobranej charakterystyki, również bardzo ważne jest prawidłowe napięcie znamionowe bezpiecznika, które powinno być wyższe niż najwyższe napięcie w systemie PV. Przy wyborze poziomu prądu znamionowego bezpiecznika musi być spełniona zależność:

$$\frac{I_{sc}}{k} * 1,4 \leq I_n \leq \frac{I_{sc}}{k} * 2,4$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy bezpiecznika,

I_{sc} – prąd zwarcia łańcucha modułów,

k – współczynnik korygujący w zależności od temperatury

W izolowanym systemie PV (najczęściej stosowanym) po stronie DC należy instalować bezpieczniki zarówno w biegunie „+”, jak i „-”, co jest niezbędne w przypadku wystąpienia podwójnego zwarcia doziemnego.

Dobór bezpieczników topikowych gPV:

$$10,1 * 1,4 \leq I_n \leq 10,1 * 2,4$$

$$14,14 [A] \leq I_n \leq 24,24 [A]$$

$$14,14 [A] \leq 16 [A] \leq 24,24 [A]$$

$$U_n \geq U_{oc} * 1,2$$

$$U_n \geq 65,3 [V] * 1,2 * 8[\text{modułów}]$$

$$U_n \geq 626,88 [V]$$

$$U_n \geq 626,88 [V] - \text{dla } -25^{\circ}\text{C}, 1000\text{W/m}^2, \text{AM } 1.5$$

$$U_n \geq U_{oc} * 1,2$$

$$U_n \geq 65,3 [V] * 1,2 * 11[\text{modułów}]$$

$$U_n \geq 861,96 [V]$$

$$U_n \geq 861,96 [V] - \text{dla } -25^{\circ}\text{C}, 1000\text{W/m}^2, \text{AM } 1.5$$

Przyjmuje się po stronie DC zabezpieczenie topikowe 16 A o napięciu znamionowym, co najmniej 1000 V.

7.6. Strona zmiennoprądowa AC

Z uwagi na obowiązujące wytyczne odnośnie mikro instalacji projektowane zostają dwa urządzenia łączeniowe w postaci wyłącznika nadprądowego oraz stycznika.

Na podstawie wartości obciążenia wyjściowego inwertera (8,2 kW) $I_{AC \text{ nom}} = 11,8 \text{ A}$ dobrano zabezpieczenie nadprądowe o charakterystyce C:

$$1,13 I_{AC \text{ nom}} \leq I_N \leq 1,45 \cdot I_{sc}$$

$$1,13 \cdot 11,8 \leq I_N \leq 1,45 \cdot 11,8$$

$$13,33 \leq I_N \leq 17,11$$

$$I_N = 16 [A]$$

Z uwagi na charakter i moc instalacji dla inwertera (8,2 kW) dobrano stycznik 25A, który służy do odłączenia instalacji fotowoltaicznej w przypadku awarii lub zaniku zasilania po stronie OSD.

Na podstawie wartości obciążenia wyjściowego inwertera (17,5 kW) $I_{AC \text{ nom}} = 28,9 \text{ A}$ dobrano zabezpieczenie nadprądowe o charakterystyce C:

$$1,13 I_{AC \text{ nom}} \leq I_N \leq 1,45 \cdot I_{sc}$$

$$1,13 \cdot 28,9 \leq I_N \leq 1,45 \cdot 28,9$$

$$32,657 \leq I_N \leq 41,905$$

$$I_N = 40 [A]$$

Z uwagi na charakter i moc instalacji dla inwertera (17,5 kW) dobrano stycznik 63A, który służy do odłączenia instalacji fotowoltaicznej w przypadku awarii lub zaniku zasilania po stronie OSD.

Przewody zostaną podłączone do głównej szyny zasilającej budynek w RG budynku w celu równomiernego zasilania wszystkich pomieszczeń w obiekcie.

W celu zapewnienia selektywności zabezpieczeń zastosowano rozłącznik izolacyjny o wartości 63A. Dla zabezpieczenia przewodu zasilającego oraz zabezpieczeń zastosowano wyłącznik różnicowo prądowy typu A i prądzie zadziałania 100 mA z członem nadprądowym mocy 63A.

7.7. Ochrona przepięciowa instalacji

Do ochrony przepięciowej projektuje się ochronnik przepięciowy po stronie DC typu I+II (B+C) montowany w szafie rozdzielczej instalacji fotowoltaicznej a przy inwerterze ochronnik typu II (C).

Ochrona przeciwprzepięciowa - ograniczniki przepięć SPD typ II (B+C) dla 8 i 11 paneli w rzędzie:

$$U_n \geq U_{oc} * 1,2$$

$$U_n \geq 65,3 [V] * 1,2 * 8[modułów]$$

$$U_n \geq 626,88 [V]$$

$$U_n \geq U_{oc} * 1,2$$

$$U_n \geq 65,3 [V] * 1,2 * 11[modułów]$$

$$U_n \geq 861,96 [V]$$

Po stronie AC również projektuje się ochronnik przepięciowy odpowiedni dla charakteru pracy instalacji i obiektu.

8. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna pracować będzie w układzie TN-S. Ochrona podstawowa, ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana będzie przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon zastosowanych urządzeń o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa spełniona zostanie przez zastosowanie wyłączników nadprądowych.

W obecnej instalacji zamontowany jest wyłącznik różnicowoprądowy przez co nie jest wymagany montaż dodatkowego wyłącznika tego typu.

9. Ochrona LPS (odgromowa)

Zakłada się, że wszystkie części instalacji fotowoltaicznej posiadać będą ochronę odgromową. Realizowana ona będzie przez zastosowanie układu zwodów pionowych (iglic) z drutu ocynkowanego Ø 10 mm, obejmującym swoim obszarem ochronnym pole instalacji na dachu budynku. Zwody pionowe instalacji fotowoltaicznej należy podłączyć do istniejącego uziomu. Dodatkowo inwerter będzie posiadać ochronniki przepięciowe. Do elementów wymagających ochrony, prac antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN -71/E-97053, 79/H-97070, 93/E - 04500 oraz N SEP - E – 001 z odniesieniem do norm równoważnych. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco. Przewody uziemiające wprowadzane do gruntu powinny być pokryte warstwą nie przepuszczającą wilgoci np. masa asfaltowa.

Po dokonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- Stanu izolacji kabli zasilających,
- Rezystancji uziemienia,
- Inne wymagane przepisami badania i pomiary.

10. UKŁAD POMIAROWY I MONITORING

Ewentualna sprzedaż nadwyżek energii do sieci energetycznej, wymaga zgodnie z Ustawą o Prawie Energetycznym z dnia 04.09.2015 montażu licznika dwukierunkowego.

Inwertery standardowo będą wyposażone w łącze RS485 umożliwiające podłączenie zewnętrznego systemu monitoringu instalacji.

Projektuje się monitoring parametrów pracy elektrowni oparty na rejestratorze danych wbudowanym w inwerter. Wymiana informacji następować będzie przewodowo poprzez sieć wewnętrzną. Do systemu przekazywane będą informacje o pracy systemu, ilości wyprodukowanej energii oraz przypadkach awarii systemu.

11. UWAGI

Całość prac powinna być wykonana przez osoby mające uprawnienia w zakresie prowadzenia prac przy instalacjach elektrycznych dla instalacji niskiego napięcia. Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń.

Wszystkie urządzenia i materiały użyte do realizacji projektowanych instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami oraz posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty i dopuszczenia. Wszelkie odstępstwa od wytycznych zawartych w projekcie należy pisemnie zgłosić Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

L.p.	Wyszczególnienie	ilość
1.	Ogniwa monokrystaliczne min. 520 Wp zgodne ze specyfikacją opisu technicznego	54 szt.
2.	Kabel solarny 6 mm ² do połączeń paneli ze skrzynką przyłączeniową (długość do zweryfikowania w zależności od Dostawcy systemu)	Wg zapotrzebowania
3.	Puszka przyłączenia po stronie DC zgodnie ze specyfikacją opisu technicznego	5 szt.
4	Inwerter 8,2 kW (parametry zgodne ze specyfikacją opisu technicznego)	1 kpl.
	Inwerter 17,5 kW (parametry zgodne ze specyfikacją opisu technicznego)	1 kpl.
	Kabel przyłączeniowy od rozdzielnic do Inwertera (długość do zweryfikowania w zależności od Dostawcy systemu)	Wg zapotrzebowania
	Szafa (rozdzielnic AC)	1 kpl.
	Korytka kablowe z pokrywą 25mm odporne na promienie UV	Wg zapotrzebowania
	Rura osłonowa kabla do zastosowań zewnętrznych	Wg zapotrzebowania
	Konstrukcja wsporcza pod zabudowę paneli na dachu spadzistym	2 kpl.
	Linia zasilająca	Wg zapotrzebowania
	Instalacja odgromowa, uziemiająca i wyrównania potencjałów	2 kpl.
	Wyłącznik przeciwpożarowy DC IN 4x MC4	1 kpl.
	Wyłącznik przeciwpożarowy DC IN 2x MC4	1 kpl.
	Optymalizator mocy 520-730W	54 kpl.

UWAGA !!!!

Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na schematy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe - ze względu na zasady ustawy Prawo Zamówień Publicznych, a zwłaszcza art.29 do 31. Wynika z niego prawo projektanta do skróconego podania charakterystyk technicznych poprzez podanie symbolu handlowego, co wcale nie oznacza konkretnego producenta wyrobu. Zapis ten jest pomocny wykonawcy zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień w tym również zgody przedstawicieli Inwestora i Biura Projektowego.

Projektant:

<p align="center">INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</p>			
<p align="center">PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 28,08kWp</p>			
Zamawiający:	<p>GMINA KĄKOLEWNICA Adres: ul. Lubelska 5 21-302 Kąkolewnica</p>		
Obiekt:	<p>INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA</p>		
Adres:	<p>dz.nr ewid.366/2, 367/1, 367/4, 367/5 obręb ewidencyjny: 0005 Kąkolewnica Południowa jednostka ewidencyjna: 061504_2 Kąkolewnica</p>		
Branża:	<p>elektryczna</p>		
Kategoria obiektu	<p>XXVI</p>		
Kod CPV:	<p>09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych 45312310-3 Ochrona odgromowa</p>		
Wyszczególnienie	Specjalność	Imię i nazwisko	Pieczętka i podpis
<p>PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ</p>	<p>instalacyjna w zakresie sieci , instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</p>	<p>mgr inż. Jacek Melaniuk upr. LUB/0185/PWOE/08</p>	

Zamierzeniem budowlanym, dla którego opracowano niniejszą informację jest budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu szkoły w Kąkolewnicy.

Zakres realizacji robót:

Montaż rozdzielni

Montaż w rozdzielni zabezpieczeń

Montaż instalacji elektrycznej w budynku wraz z tablicami bezpiecznikowymi.

Kolejność realizacji robót:

- ułożenie kabli instalacyjnych i montaż rozdzielni głównej i tablic bezpiecznikowych,
- montaż osprzętu elektrycznego,
- montaż instalacji fotowoltaicznej
- montaż instalacji przepięciowych,
- wykonanie pomiarów powykonawczych instalacji

Roboty przy budowie instalacji :

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia uprząży do pracy na wysokości, brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym obiekcie budowlanym (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).

Pracownicy zatrudnieni przy budowie mikroinstalacji fotowoltaicznych są odpowiednio przeszkoleni w zakresie BHP (wstępne, okresowe, stanowiskowe) oraz otrzymali odpowiedni instruktaż na konkretnym stanowisku pracy.

W dziedzinie budownictwa elektrycznego budowa, a także eksploatacja linii kablowych i instalacji elektrycznych do 1kV, a także nadziemnych charakteryzuje się występowaniem robót o zwiększonym zagrożeniu z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny pracy. Z tego względu ściśle przestrzeganie obowiązujących przepisów BHP stanowi szczególnie odpowiedzialne zadanie dla personelu nadzoru i wszystkich pracowników zatrudnionych w tej dziedzinie.

Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie, a także eksploatacji linii należy przyjmować z ogólnobudowlanych przepisów BHP wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 z późn.zm.).

Ponadto obowiązują:

- PN-90/Z-08057 z odniesieniem do normy równoważnej. Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości.
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 grudnia 2018 r. w sprawie dokumentacji pracowniczej (Dz.U.2023 poz.879).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U. 1996 nr 62, poz. 287).

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów stalowych i kamiennych, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- gogle lub przyłbice ochronne,
- hełmy ochronne,
- uprząż i liny do pracy na wysokości,
- rękawice wzmocnione skórą,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Budynek Szkoły

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Inwestycja nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi na działkach przyległych do terenu inwestycji.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

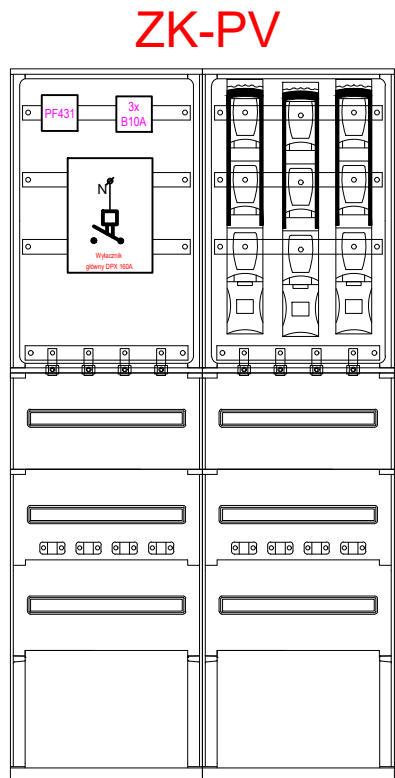
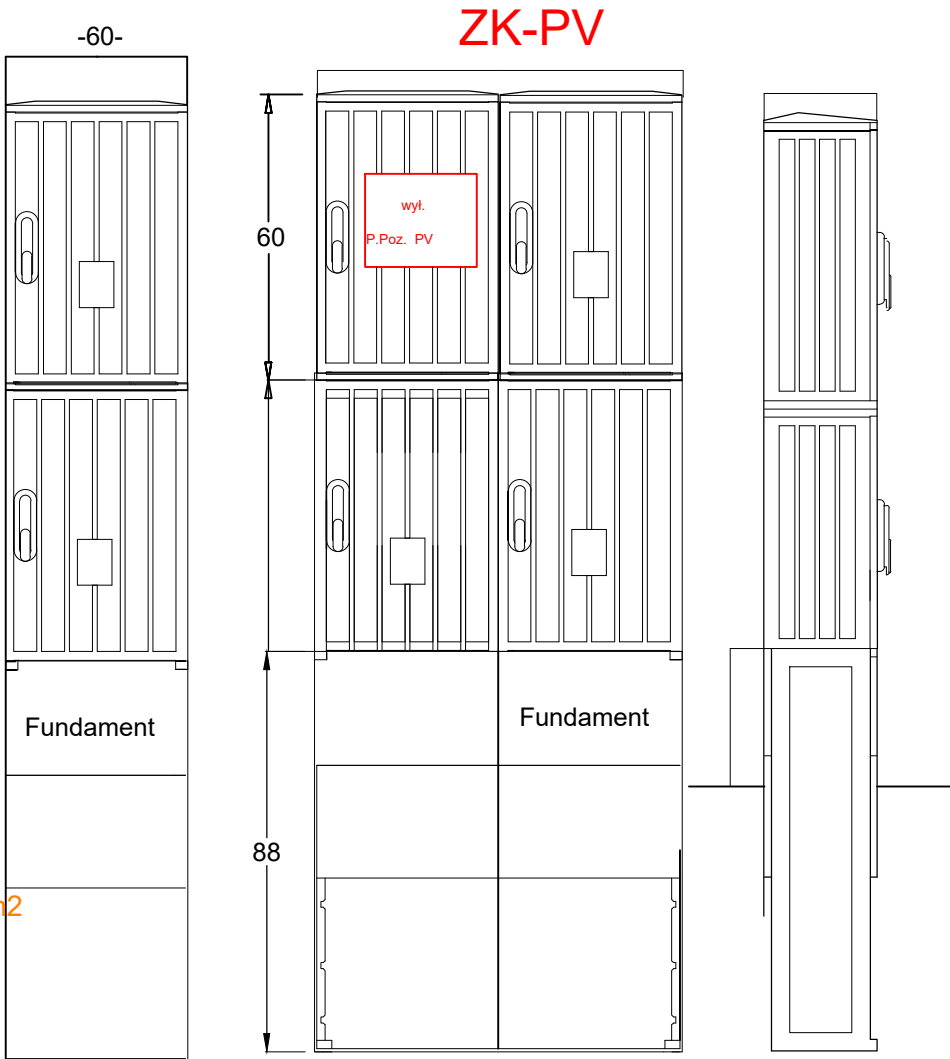
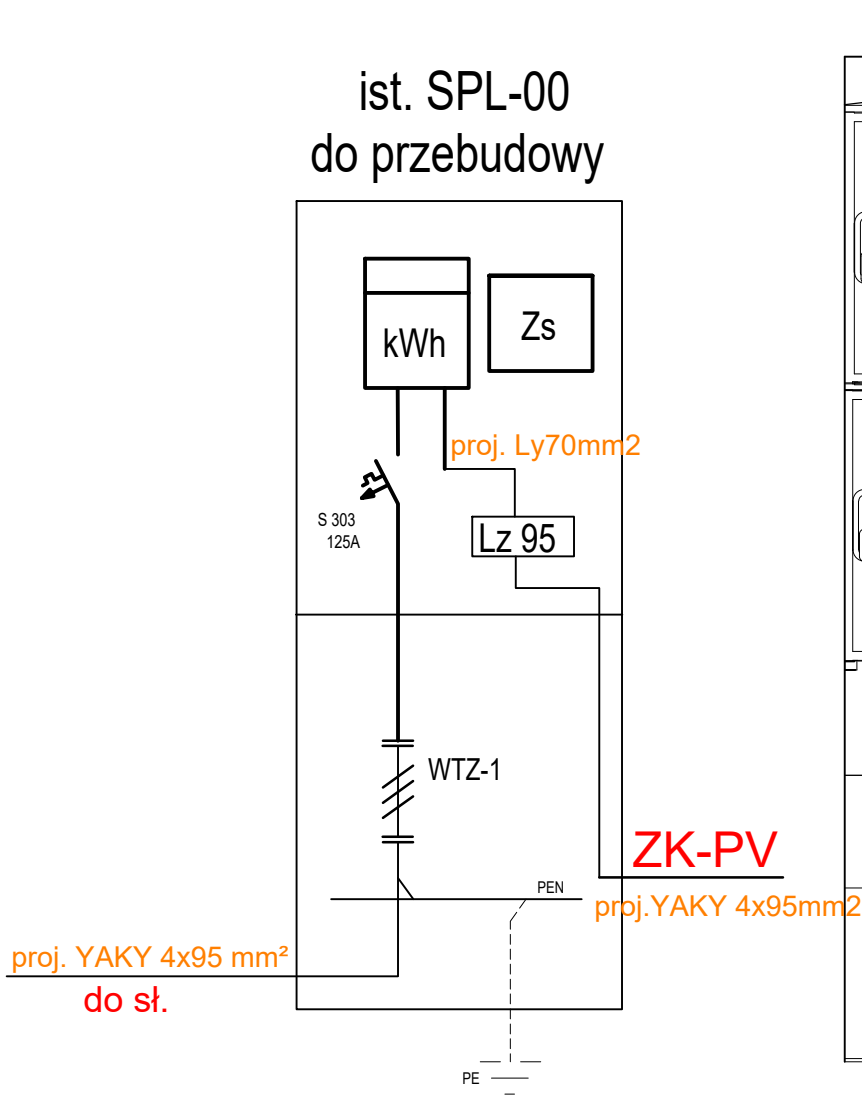
Zagrożenie podczas prac na wysokości przy montażu paneli i zasilających urządzeń elektryczne.

W trakcie wykonywania robót istnieje zagrożenie:

- a) stłuczeniem,
- b) skaleczeniem,
- c) porażeniem prądem elektrycznym,
- d) poparzeniem,
- e) upadkiem,

Czynności przewidywane w trakcie budowy należy sklasyfikować względem ryzyka i zastosować przewidziane odpowiednimi przepisami zabezpieczenia.

Projektant:

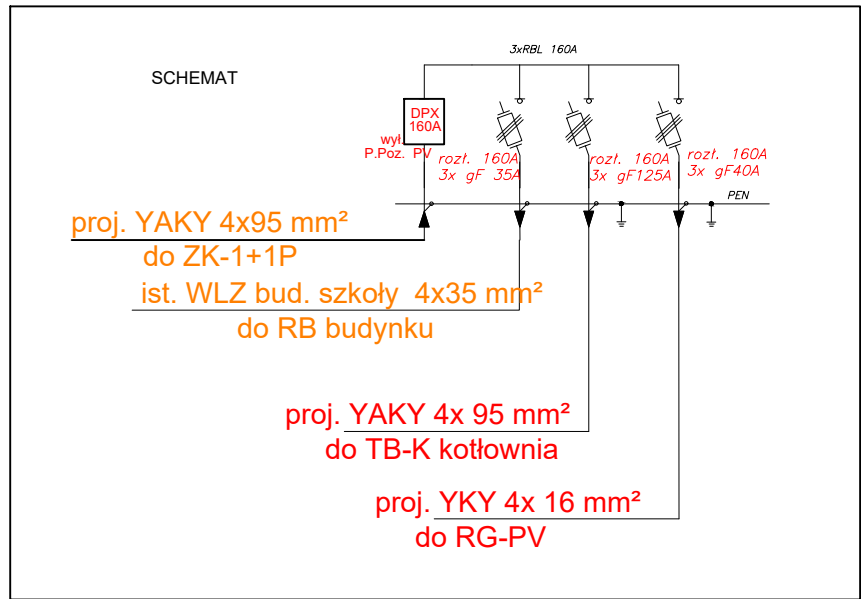



DANE ZNAMIONOWE:

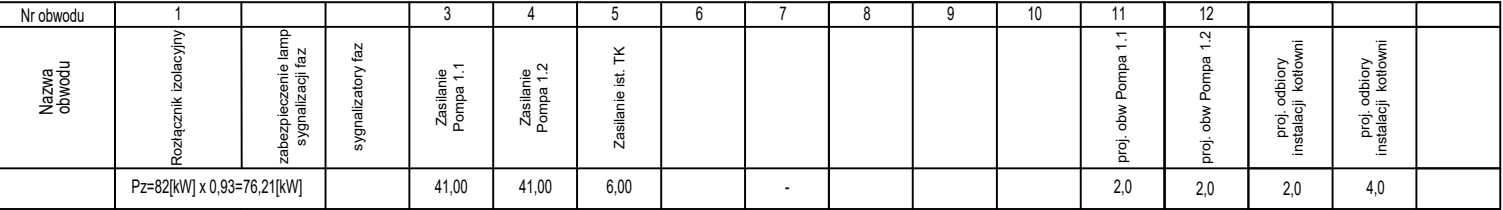
Napięcie znamionowe:	230 / 400 V
Napięcie znamionowe izolacji:	500 V
Prąd znamionowy ciągły:	160 / 125 A
Stopień ochrony IP:	44
Klasa ochronności:	II
Stopień odporności IK:	10

Obudowa lakierowana

Fundament wyposażony w uchwyty kablowe
Most szynowy z zaciskami V-klema
Szyna PEN
Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy 160A



		Biuro Projektów i Wycen Majątkowych Piotr Dawidziuk 21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT TECHNICZNY			
INWESTOR:			
Gmina Kąkolewnica adres: 21-302 Kąkolewnica, ul. Lubelska 5			
OBIEKT: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA działki nr ew. 366/2, 367/1, 367/4, 367/5, Kąkolewnica ul. Szkolna, gmina Kąkolewnica			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT B. ELEKTRYCZNA	mgr inż. Jacek Melaniuk SPECJALNOŚĆ: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń Nr. upr. LUB/0185/PWOE/08		
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
WIDOK PROJ.ZŁĄCZA ROZGAŁĘŻNEGO		III 2024r.	S
		Skala	Nr rys.
		-:-	2
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE			
Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			



WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.