

ELEMENT PROJEKTU	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,18 kWp dla zasilania Szkoły Podstawowej w Parznie
KAT. OBIEKTU BUDOWLANEGO	Kat. obiektu bud. VIII
ADRES BUDOWY ID DZIAŁKI	dz. nr ewid. Parzno 92/1
INWESTOR	GMINA KLUKI KLUKI 88 97-415 Kluki

PROJEKT OPRACOWALI:

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA I PODPIS
mgr inż. Jacek LEWERA	Nr ewid. upr. LOD/3222/PBE/17 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.	Elektryczna	08.2023r.

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

1. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta.
3. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego.
4. Informacja do Planu BIOZ

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
 - 1.1 Temat i zakres opracowania
 - 1.2 Podstawa opracowania
 - 1.3 Instalacja fotowoltaiczna – informacje ogólne
 - 1.4 Część DC instalacji fotowoltaicznej.
 - 1.5 Tablice i rozdzielnie elektryczne.
 - 1.6 Instalacja wyrównawcza.
 - 1.7 Wizualizacja pracy i komunikacja.
 - 1.8 Konstrukcja wsporcza modułów PV.
 - 1.9 Zabezpieczenie przed pracą wyspową.
 - 1.10 Dobór przewodów i kabli na obciążenie prądowe i spadki nap. po stronie DC.
 - 1.11 Instalacja odgromowa, uziomowa, zabezpieczenia przed skutkami przepięć.
 - 1.12 Zagrożenie pożarowe, zabezpieczenia na wypadek pożaru.
 - 1.13 Przyłącze, pomiar.
 - 1.14 Dobór generatorów PV i konstrukcji pod moduły.
 - 1.15 Dobór przewodów i kabli na obciążenie prądowe i spadki nap. po stronie DC.
 - 1.16 Dobór ze względu na obciążalność długotrwale dopuszczalną.
 - 1.17 Dobór przewodów i kabli na obciążenie prądowe i spadki nap. po stronie AC.
 - 1.18 Dobór inwertera.
 - 1.19 Obliczenie maksymalnego napięcia wejściowego inwertera.
 - 1.20 Rozdzielnie elektryczne DC i AC.
 - 1.21 Obliczenia skuteczności ochrony od porażeń po stronie AC.
 - 1.22 Podłączenie instalacji PV do rozdzielni głównej.
 - 1.23 Uwagi.
2. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW
3. WIZUALIZACJA ROZŁOŻENIA MODUŁÓW WRAZ Z WYLICZENIEM ROCZNEJ PRODUKCJI ENERGII
4. EKSPERTYZA BUDOWLANA

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Projekt zagospodarowania terenu rys. E1
2. Schemat połączeń instalacji fotowoltaicznej rys. E2
3. Trasa prowadzenia kabla w budynku Szkoły Podstawowej rys. E3

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

Oświadczenie projektanta

Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r Nr 243, poz. 772/23 z późniejszymi zmianami) **oświadczam**, że projekt techniczny dla zamierzenia budowlanego p/n:

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,18 kWp dla zasilania Szkoły Podstawowej w Parznie

(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

elektryczna

(branża)

sporządzony dla:

GMINA KLUKI

KLUKI 88

97-415 Kluki

(nazwa i adres Inwestora)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, Polskimi Normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych.

Projektant: **mgr inż. Jacek Lewera**
ul. Dzielna 61A, 97-425 Żelów
upr. nr LOD/3222/PBE/17

Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta.

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

Łódź, dnia 12 czerwca 2017 r.

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

OKK/2730/750/17
sygn. akt. KK/D/7131/3222/17

D E C Y Z J A

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

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

Pan Jacek Marcin Lewera

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 9 sierpnia 1978 r. w Częstochowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/3222/PBE/17

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

U Z A S A D N I E N I E

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

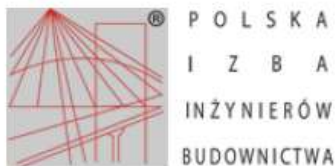
Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-5M9-N8U-UUG *

Pan Jacek Marcin LEWERA o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/9841/13
adres zamieszkania ul. Dzielna 61 A, 97-425 Żelów
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-03-01 do 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-17 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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.



Informacja BiOZ

Rodzaj dokumentacji:	Informacja BiOZ.
Branża:	Elektryczna.
Temat: Obiekt:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,18 kWp dla zasilania Szkoły Podstawowej w Parznie dz. nr ewid. Parzno-Lesisko 92/1 Kategoria obiektu: VIII.
Inwestor:	GMINA KLUKI KLUKI 88 97-415 Kluki
Opracował:	mgr inż. Jacek Lewera ul. Dzielna 61A, 97-425 Zelów upr. nr LOD/3222/PBE/17
Data	Sierpień 2023

a) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego. Prace będą realizowane jednoetapowo. Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektrycznej objętych projektem.

b) Kolejność realizacji poszczególnych obiektów elektrycznych;

- montaż konstrukcji fotowoltaiki.
- montaż modułów i inwertera,
- montaż uziomu,
- ułożenie kabla WLZ,
- modyfikacje RG,
- prace budowlane,
- próby i pomiary końcowe.

c) Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- budynek szkoły podstawowej na działce jw. w opisie strony tytułowej.

d) Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- urządzenia elektryczne pod napięciem, rozdzielnie, przyłącze, moduły fotowoltaiczne, pomiary ochronne – zagrożenie duże,
- drogi dojazdowe istniejące – zagrożenie małe,
- praca na rusztowaniach i drabinach – zagrożenie duże.

e) Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich występowania:

W razie wypadku należy zabezpieczyć miejsce wypadku, poszkodowanym udzielić pierwszej pomocy, a w razie potrzeby wezwać pogotowie, policję, straż pożarną. Niezwłocznie powiadomić o wypadku Kierownictwo Szkoły, Inspekcję Pracy i Inspektora Nadzoru, zgodnie z wymogami prawa. Na budowie podczas wykonywania prac mogą wystąpić następujące zagrożenia;

- urazy mechaniczne podczas poruszania się lub przenoszenia rzeczy po terenie budowy – zagrożenie średnie występujące cały czas trwania budowy,
- urazy mechaniczne, upadek z wysokości, przygniecenia – podczas przemieszczania się po drabinach, rusztowaniach i ruchomych podestach roboczych - zagrożenie duże występujące podczas wykonywania pracy na wysokości,
- porażenie prądem elektrycznym lub oparzenia łukiem elektrycznym, przy pracach pod napięciem lub w pobliżu napięcia urządzeń elektrycznych – zagrożenie duże, występujące cały czas trwania budowy,
- zapylenie występujące podczas prac remontowych – zagrożenie małe,
- wymuszona pozycja ciała podczas prac w polach rozdzielni i rowach kablowych zagrożenie średnie,
- wypadek komunikacyjny ze strony pojazdów – zagrożenie małe,
- skaleczenia, otarcia, zranienia, ułtucia, itp. w czasie wykonywania prac – zagrożenie duże, występujące przez cały czas trwania budowy,
- urazy oczu, twarzy, dłoni podczas wiercenia, cięcia, spawania i szlifowania zagrożenie średnie,
- uderzenie spadającymi przedmiotami podczas prac – zagrożenie duże,
- poparzenia słoneczne podczas przebywania na otwartym terenie - zagrożenie małe,

f) Wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych:

W trakcie prowadzenia prac należy zabezpieczyć plac budowy przez osobami trzecimi.

W tym celu należy zastosować poniższe procedury;

- w miejscu widocznym należy umieścić tablicę informacyjną odpowiadającą obowiązującym przepisom,

- przy wszystkich wejściu i wjazdu na teren prac budowlanych w miejscu widocznym należy umieścić tablice ostrzegawczą o treści „NIEZATRUDNIONYM WSTĘP WZBRONIONY”.
- wykonać zapory oraz rozmieścić tablice informacyjne i ostrzegawcze,
- osoby wykonujące inne niż elektryczne prace budowlane w obecności instalacji elektrycznych powinny wykonywać te prace w obecności osoby uprawnionej przy wyłączonym napięciu elektrycznym.

g) Informacje o sposobie prowadzenia instruktora pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- przed przystąpieniem do realizacji kierownik robót udzieli pracownikom szczegółowego instruktażu w formie ustnej, obejmującego zaznajomienie z:
 - zakresem i technologią robót,
 - harmonogramem robót z podaniem kolejności ich realizacji oraz czasu wykonania, przewidywanymi zagrożeniami, z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca występowania oraz sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót,
 - „Instrukcją bezpiecznego wykonywania robót elektrycznych i budowlanych.”

h) Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy:

Nie przewiduje się stosowania materiałów niebezpiecznych. Wszystkie produkty posiadają atest ITB, PZH i inne oraz są dopuszczone do obrotu na terenie Unii Europejskiej.

i) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawna komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- wyłączenie instalacji spod napięcia i ochrona przed przypadkowym załączeniem,
- przestrzeganie „Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych nN”,
- zapewnienie komunikacji, łączności telefonicznej,
- zabezpieczenie miejsc prowadzenia robót przy użyciu np. taśm ostrzegawczych,
- stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej,
- stosowanie sprawdzonych, właściwych technologii wykonywania robót,
- używania sprzętu niepowodującego niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru,
- narzędzia pracy powinny być utrzymane w należyтым stanie technicznym, gwarantującym bezpieczną obsługę. Zabranie się używania narzędzi niesprawnych lub uszkodzonych,
- po zakończonej pracy w danym dniu maszyny i urządzenia winny być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych przy jednoczesnym wyłączeniu instalacji paliwowej i elektrycznej.
- stanowiska postoju maszyn winny być wygradzone i dozorowane,
- bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio Kierownik Budowy, Kierownik Robót, Majster lub Brygadzysta, stosownie do zakresu obowiązków.
- obowiązuje zasada, że zawsze na terenie budowy przebywa przynajmniej jedna z tych osób i pełni obowiązki osoby kierującej pracownikami,
- w przypadku wystąpienia zagrożeń należy przerwać pracę i o zaistniałej sytuacji

powiadomić kierownika robót, kierownika budowy, majstra budowy lub brygadzystę.

j) Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych:

- dokumentacja budowy tj. projekty budowlane, dzienniki budowy, dziennik bhp oraz wszelkie dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji urządzeń technicznych takie jak DTR, instrukcje obsługi, będą przechowywane przez kierownika budowy lub kierownika robót w sposób zabezpieczający przed ich zniszczeniem,
- instrukcje obsługi urządzeń należy również umieścić na stanowiskach roboczych.

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

1.1 Temat i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu technicznego pn. "Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy całkowitej 15,18 kWp na dachu nr działki 92/1 obręb Parzno-Lesisko, na terenie Szkoły Podstawowej w Parznie, Parzno 33". Inwestycja przebiega przez działki 92/1. Kategoria obiektu: VIII. Zakres opracowania projektu obejmuje:

- dobór modułów fotowoltaicznych;
- dobór inwerterów fotowoltaicznych (falowniki);
- dobór konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne;
- instalację napięcia stałego DC;
- instalację napięcia przemiennego;
- linie kablowe nN-0,4kV na trasie;
- instalację uziemiającą;
- instalację ochrony przeciwprzebieciowej;
- instalację ochrony przeciwporażeniowej;
- inne niezbędne elementy infrastruktury związane z budową i eksploatacją instalacji fotowoltaicznej.

1.2 Podstawa opracowania

Warunki formalno-prawne wykonania projektu:

- Zlecenie inwestora,
- Projekt ogólnobudowlany,
- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane” (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012r.
- Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 4 marca 1994r.
- Norma PN-IEC 60364

- PN-IEC 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
 - PN-IEC 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - PN-IEC 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
 - PN-IEC 60364-4-47:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
 - PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
 - PN-EN 62305-1:2011 „Ochrona odgromowa” - wszystkie części,
 - PN-HD 60364-6:2016-07 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie”,
 - PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”,
- Katalog przewodów (TELEFONIKA KABLE).

Dane wyjściowe do niniejszego opracowania stanowią:

- Wytyczne technologiczne,
- Wytyczne branżowe,
- Wytyczne inwestora,
- Obowiązujące normy i przepisy.

1.3 Instalacja fotowoltaiczna – informacje ogólne.

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,18 kW zostanie zamontowana na dachu budynku Szkoły Podstawowej w Parznie za pomocą dedykowanej, konstrukcji wsporczej przeznaczonej do zastosowań na dachach skośnych. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne JKM460M-7RL3 mocy jednostkowej 460 W. Moduły należy połączyć ze sobą w łańcuchy wg schematu instalacji oraz schematu generatora. Projektuje się jeden inwerter SUNGROW SG15RT o mocy znamionowej 15 000 W.

1.4 Część DC instalacji fotowoltaicznej.

Połączenia poszczególnych modułów do odpowiednich grup inwerterów zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów

fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikami będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych perforowanych przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Rury osłonowe należy wykonać również jako samogasnące, odporne na temperaturę. Moduły fotowoltaiczne połączone będą ze sobą w układzie szeregowo równoległym, połączone w łańcuchy opisane rysunkach, schematach instalacji. Każdy łańcuch posiadać będzie osobne zabezpieczenie nadprądowe na obu biegunach. Dodatkowo układ należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych. Instalację fotowoltaiczną po stronie DC należy wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik prądu typu Projoy PEFS-EL16-2/4-P2. Wyłączniki zamontować na dachu budynku na kominie dymowym w wytycznych producenta. Urządzenie winno próbować obecność napięcia z wyłącznika nadprądowego F2 w stronę inwertera. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych.

1.5 Tablice i rozdzielnie elektryczne.

W celu rozdzielenia energii elektrycznej projektuje się rozdzielnicę fotowoltaiki RPV. Rozdzielnica RPV będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe oraz przeciwprzepięciowe po stronie stałoprądowej jak i zmiennoprądowej. Miejscem zasilania obiektu z obwodów fotowoltaiki będzie istniejąca Rozdzielnica Główna znajdująca się na parterze w korytarzu budynku. Obwód zasilania z PV należy przyłączyć w RG za pomocą rozłącznika izolacyjnego FR 63A 4P. Inwerter wraz z rozdzielnicą RPV winien być zamontowany na parterze budynku w pomieszczeniu socjalnym budynku. Urządzenia montować mając na uwadze wytyczne producenta dotyczące minimalnych odległości od ścian i stropów. Linię zasilania LZ pomiędzy RPV a istniejącą rozdzielnicą RG należy prowadzić za pomocą przewodu YDY 5x6mm².

1.6 Instalacja wyrównawcza.

Metalowe ramy modułów PV oraz konstrukcja wsporcza zostaną objęte połączeniem wyrównawczym. Przewód ochronny miedziany o przekroju 16mm² należy przyłączyć do istniejącej szyny wyrównawczej lub do innych istniejących przewodów wyrównawczych. Przez wzgląd na brak możliwości zachowania odstępu izolacyjnego modułów od instalacji odgromowej konstrukcję wsporczą instalacji fotowoltaicznej należy połączyć z instalacją odgromową budynku. Połączeniem wyrównawczym, celem zapewnienia bezpieczeństwa przeciwporażeniowego należy objąć również inne metalowe części instalacji i urządzeń fotowoltaicznych to jest na przykład: aluminiowy radiator inwertera i stalowe płyty montażowe oraz inne metalowe elementy konstrukcji rozdzielnic elektrycznych. Ze względu na brak możliwości zachowania minimalnego odstępu izolacyjnego wynoszącego 50 cm, konstrukcję wsporczą modułów fotowoltaicznych należy połączyć z instalacją odgromową.

1.7 Wizualizacja pracy i komunikacja.

Do wizualizacji pracy układu ogniw fotowoltaicznych posłużą zintegrowane z inwerterami modemy komunikacyjne połączone z siecią Internet. Urządzenia komunikacyjne powinny monitorować podstawowe parametry pracy instalacji takie jak: moc chwilowa i wyprodukowana energia elektryczna. Komunikacja między urządzeniami winna być realizowana za pośrednictwem portu Ethernet, portu szeregowego RS485 lub bezprzewodowo w sieci Wi-Fi.

1.8 Konstrukcja wsporcza modułów PV.

Instalacja fotowoltaiczna zostanie zamontowana na dachu budynku Szkoły Podstawowej w Parznie za pomocą dedykowanej, systemowej konstrukcji wsporczej do zastosowań na dachach skośnych - blachodachówka. Projektuje się obłożenie modułami fotowoltaicznymi równolegle do połaci dachowej w odległości nie mniejszej niż 10 cm ze względów bezpieczeństwa pożarowego jak również ze względów eksploatacyjnych- zoptymalizowania chłodzenia modułów.

W zależności od przyjętych rozwiązań masa modułu wraz z konstrukcją wsporczą wyniesie około 15 kg/m². Dodatkowe obciążenie modułami fotowoltaicznymi wraz z systemem montażowym nie spowodują przekroczenia stanu granicznego nośności i nie wpłynię na bezpieczeństwo konstrukcji.

1.9 Zabezpieczenie przed pracą wyspową.

Wszystkie dopuszczone do obrotu na rynek polski falowniki są fabrycznie wyposażone w zabezpieczenie przed pracą wyspową. W przypadku zaniku napięcia ze strony sieci dystrybucyjnej falownik rozłącza obwody DC a następnie wyłącza się. W momencie powrotu napięcia falownik włącza się, synchronizuje z siecią elektroenergetyczną a następnie załącza obwody DC.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie skutkowało desynchronizacją falownika PV z siecią elektroenergetyczną, rozłączeniem obwodów DC a następnie wyłączeniem urządzenia. W tym stanie nie ma możliwości zasilania obwodów ze strony generatora PV.

1.10 Zabezpieczenie przed porażeniem.

Ochrona podstawowa przed porażeniem realizowana jest za pomocą izolacji przewodów po stronie DC i AC oraz przez ograniczenie dostępu.

Ochrona dodatkowa dla systemu sieci TT będzie realizowana poprzez zastosowanie wyłącznika RCD wysokoczułego, zapewniających czas wyłączenia nie większy niż 70ms a także przez połączenie wyrównawcze metalowych elementów obudów, rozdzielnic oraz urządzeń.

1.11 Instalacja odgromowa, uziomowa, zabezpieczenia przed skutkami przepięć.

Budynek Szkoły Podstawowej w Parznie jest objęty ochroną odgromową. Należy przebudować istniejącą instalację odgromową tak aby spełniała funkcję ochrony instalacji PV przed wyładowaniami atmosferycznymi. W tym celu projektuje się przebudowę instalacji o zwody pionowe wykonane z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm mocowanego do dachu za pomocą dedykowanych uchwytów. Projektowaną część instalacji odgromowej należy połączyć z istniejącymi przewodami odprowadzającymi. Zwody pionowe będą pełniły rolę ochrony przed skutkami wyładowań bezpośrednich. Ochronę przed skutkami wyładowań pośrednich realizować poprzez objęcie instalacji połączeniami wyrównawczymi. Instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w urządzenia ochrony przeciwprzebieciowej typu 1 +2 (klasa B+C) po stronie stałoprądowej na każdym wejściu MPP oraz po stronie AC

1.12 Zagrożenie pożarowe, zabezpieczenia na wypadek pożaru.

Wykonana zgodnie z projektem i sztuką budowlaną oraz prawidłowo eksploatowana instalacja fotowoltaiczna nie powoduje żadnego zagrożenia pożarowego.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie skutkowało desynchronizacją falownika PV z siecią elektroenergetyczną, rozłączeniem obwodów DC a następnie wyłączeniem urządzenia. W tym stanie nie ma możliwości zasilania obwodów ze strony generatora PV

Instalacja fotowoltaiczna została zabezpieczona przed pożarem za pomocą urządzeń pasywnych jak i aktywnych. Za wyłączenie instalacji w stronę bezpieczną odpowiadają wyłączniki i rozłączniki nadprądowe po stronie przemiennoprądowej jak i stałoprądowej. Za aktywny monitoring parametrów pracy instalacji odpowiedzialny jest inwerter realizujący funkcje bezpieczeństwa w zakresie zabezpieczeń nadprądowych (bezwłoczných i zwłoczných), nad i podnapięciowych, nad i podczęstotliwościowych a także zabezpieczeń przed przegrzaniem urządzenia. Wzbudzenie którejkolwiek funkcji powoduje wyłączenie instalacji.

Instalacja została zabezpieczona przed rozprzestrzenianiem się ognia poprzez wykorzystanie do jej budowy materiałów niepalnych lub samogasnących. Wszelkie przejścia przez przegrody budowlane zostaną zabezpieczone masą ognioodporną w klasie minimum E160.

Instalowanie urządzeń fotowoltaicznych na dachu budynku nie zmieni istotnie warunków przygotowania obiektu budowlanego i terenu do przeprowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych. Przedmiotowe zamierzenie budowlane nie wymaga uzyskania odstępstwa od obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pożarowego, tym samym nie wymaga stosowania odmiennych od standardowych zabezpieczeń na wypadek pożaru.

1.13 Przyłącze, pomiar

Szkoła obecnie zasilana jest z ogólnodostępnego systemu energetycznego, a przyłącze mikroinstalacji nie wymaga uprzedniego uzyskania warunków zwiększenia mocy, oraz uzgodnienia przez właściciela OSD. Instalacja elektryczna pozalicznikowa jest wykonana w systemie TN-C. Układ pomiarowy bezpośredni, zlokalizowany w szafce na zewnątrz budynku szkoły podstawowej.

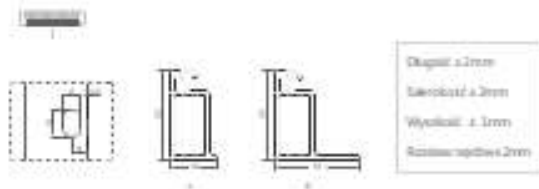
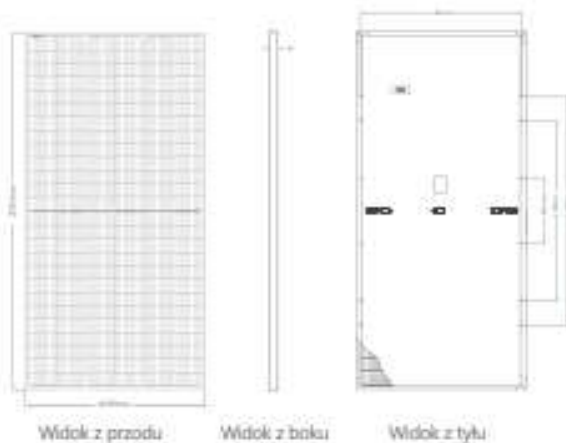
1.14 Dobór generatorów PV i konstrukcji pod moduły

Generator DC jest zaprojektowany na bazie modułów monokrystalicznych o mocy 460Wp, ułożonych na konstrukcjach zorientowanych na wschód i południe. Łącznie zostanie zainstalowanych 33 sztuk modułów o całkowitej mocy po stronie AC 15,18 kWp, przy warunkach STC.

String nr 1, zawierają 16 szt modułów zasilających inwertera, string zawiera 17 szt modułów zasilających inwertera.

Poniżej zamieszczona jest przykładowa specyfikacja modułów monokrystalicznych.

Rysunki Techniczne

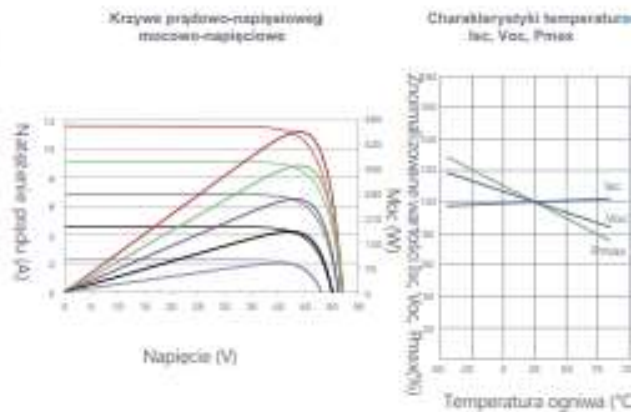


Konfiguracja opakowania

(Dane podane tu jeden stos)

31szt./pakiet, 62szt./stos, 620szt./skrzynka 40 HQ

Parametry elektryczne i charakterystyki temperatur



Charakterystyka mechaniczna

Typ ogniwa	Monokrystaliczne ogniwo typu P
Liczba ogniw	156 (2x78)
Wymiary	2182×1029×35mm (85.91×40.51×1.38 inch)
Masa	25.0 kg (55.12 lbs)
Szyba przednia	3.2mm, powłoka antyrefleksyjna, wysoki współczynnik transmisji, niska zawartość żelaza, szkło hartowane
Rama	Anodizowany stop aluminium
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP67
Przewody wyjściowe	TUV 1×4.0mm ² (+) 290mm, (-) 245mm Przewody wyjściowe

Specyfikacje

Typ modułu	JKM455M-7RL3		JKM460M-7RL3		JKM465M-7RL3		JKM470M-7RL3		JKM475M-7RL3	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmax)	455Wp	339Wp	460Wp	342Wp	465Wp	346Wp	470Wp	350Wp	475Wp	353Wp
Napięcie mocy maksymalnej (Vmpp)	42.57V	31.32V	43.08V	31.43V	43.18V	31.58V	43.28V	31.69V	43.38V	31.75V
Natężenie prądu mocy maksymalnej (Imp)	10.55A	8.61A	10.68A	8.68A	10.77A	8.74A	10.86A	8.81A	10.95A	8.85A
Napięcie obwodu otwartego (Voc)	51.60V	48.70V	51.70V	48.80V	51.82V	48.91V	52.14V	49.21V	52.34V	49.31V
Prąd obwodu zwartego (Isc)	11.41A	9.23A	11.50A	9.29A	11.56A	9.35A	11.68A	9.43A	11.77A	9.51A
Sprawność modułu STC (%)	20.26%		20.49%		20.71%		20.93%		21.16%	
Temperatura pracy (°C)	-40°C~+85°C									
Maksymalne napięcie układu	1000/1500VDC (IEC)									
Maksymalny bezpiecznik szeregowy	20A									
Tolerancja mocy	±3%									
Współczynnik temperaturowy mocy Pmax	-0.36%/°C									
Współczynnik temperaturowy napięcia Voc	-0.28%/°C									
Współczynnik temperaturowy natężenia prądu Isc	0.048%/°C									
Nominalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)	45±2°C									

Planuję dobór elementów konstrukcji fotowoltaicznych dostępnych na polskim rynku zgodnie z poniższym rysunkiem.

Zestawienie elementów



Szyna montażowa 40 x 40 ECO 2,07 m



Śruba z gwintem podwójnym M10 x 200



Adapter montażowy M10



Łącznik szyny 40 x 40



Śruba sześciokątna DIN933 M10 x 25



Nakrętka kołnierkowa DIN6923 M10



Klema środkowa 50 mm



Klema końcowa



Śruba imbusowa M8



Wpust przesuwny Nutenstein M8



Zaślepka szyny 40 x 40

Konstrukcję wsporczą należy osadzić na dachu zgodnie z wytycznymi producenta.

1.15 Dobór przewodów i kabli na obciążenie prądowe i spadki napięć po stronie DC

Należy zastosować przewody solarne typu Solarflex 6mm², 1800V, -40 do +90°C, I_{dd}=57A, izolacja i powłoka zewnętrzna z usieciowanego poliolefinu. Połączenia należy wykonać za

pomocą szybkozłączek MC-4. Przewody stringów należy prowadzić obok siebie w korytkach metalowych perforowanych z deklami, trwale przymocowanymi do konstrukcji i objętych połączeniami wyrównawczymi.

1.16 Dobór ze względu na obciążalność długotrwale dopuszczalną

Dla kabla solarnego o przekroju 6mm² i obciążeniu obu żył I_{dd}=57A. Prąd wejściowy ze stringów wynosi:

$$I_N = P/U$$

$$I_N = 460/51,7$$

$$I_N = 8,9A$$

$$I_N < I_{dd} \quad 8,9A < 57A$$

Kabel solarny jest właściwie dobrany.

Dobór ze względu na straty mocy

Straty mocy po stronie DC nie mogą przekroczyć 1%, są określone wzorem:

$$\Delta P = \frac{I^2 l}{\gamma S} = \frac{P^2 l}{U^2 S \gamma} \quad \Delta P_{\%} = \frac{\Delta P}{P} 100\%$$

Dla najdłuższego stringu nr 3 o długości 50m strata mocy wynosi:

$$\Delta P = (14 \cdot 460)^2 \cdot 50 / ((51,7 \cdot 14)^2 \cdot 6 \cdot 58,6)$$

$$\Delta P_{\%} = 0,0017\%$$

$$\Delta P_{\%DOP} = 0,0017\% < 1\%$$

Strata mocy mieści się w normie.

1.17 Dobór przewodów i kabli na obciążenie prądowe i spadki nap. po stronie AC

Dobór ze względu na obciążalność długotrwale dopuszczalną

$$I_N = P / 1,73 \cdot U \cdot \cos \phi$$

$$I_N = 15180 / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,95$$

$$I_N = 23,09A$$

Odcinek od RAC do RG dla kabla YDY 5x6 mm² ułożonego w powietrzu, o długości 10 m prąd I_{dd}=46A (katalog TFKable)

$$I_N < I_{dd} \quad 23,09A < 34A$$

Kabel jest właściwie dobrany.

Dobór ze względu na spadek napięcia dla odcinka przewodu YDY 5x6mm²

$$\Delta u_{\%} = 100 \cdot P \cdot l / U^2 \cdot S \cdot \gamma$$

$$\Delta u_{\%} = 100 \cdot 15180 \cdot 10 / 400^2 \cdot 10 \cdot 55$$

$$\Delta u_{\%} = 0,17\% \quad \Delta u_{\% \text{DOP}} = 3\%$$

$$0,17\% < 3\%$$

Spadek napięcia mieści się w normie.

1.18 Dobór inwertera

Dobieramy inwerter o mocy 125kW po stronie AC nie wymagający bezpieczników po stronie DC.

Dobór ze względu na moc

Inwerter ma moc nominalną $P_N = 15\text{kW}$. Moc instalacji musi się mieścić w przedziale od 80% do 120% mocy nominalnej.

$$0,8P_N \leq P_{PV} \leq 1,2P_N$$

$$12\text{kW} \leq 15,18\text{kW} \leq 18\text{kW}$$

Inwerter jest właściwie dobrany

1.19 Obliczenie maksymalnego napięcia wejściowego inwertera

Obliczamy napięcie pojedynczego modułu dla -25°C :

$$U_{VK}(-25) = 51,7 \cdot 0,0025$$

$$U_{VK}(-25) = 0,12$$

$$U_M(-25) = 51,7 - (-25 - 25) \cdot 0,12$$

$$U_M(-25) = 57,7\text{V}$$

Dla stringu z 17 modułami mamy:

$$U_{CAŁKOWITE}(-25) = 57,7 \cdot 17$$

$$U_{CAŁKOWITE}(-25) = 807,8\text{V}$$

$$U_{MAX}(-25) = 980,9\text{V}$$

$$980,9\text{V} < 1000\text{V}$$

Ilość modułów jest właściwie dobrana.

Poniżej jest zamieszczona przykładowa specyfikacja inwertera:

Oznaczenie typu	SG15RT	SG17RT	SG20RT
Wejście (DC)			
Zalecana maks. moc wejściowa PV	22,5 kWp	25,5 kWp	30 kWp
Maks. napięcie wejściowe PV		1100 V *	
Min. napięcie wejściowe PV / Napięcie wejściowe przy rozruchu		180 V	
Znamionowe napięcie wejściowe		600 V	
Zakres napięcia MPP		160 V – 1000 V	
Liczba niezależnych wejść MPP		2	
Liczba łańcuchów PV na MPPT		2/2	
Maks. prąd wejściowy PV		50 A (25 A / 25 A)	
Maks. prąd złącza wejściowego		30 A	
Maks. prąd zwarcowy DC		64 A (32 A / 32 A)	
Wyjście (AC)			
Moc znamionowa AC (przy 230 V, 50 Hz)	15.000 W	17.000 W	20.000 W
Maks. moc wyjściowa AC	16.500 VA**	18.700 VA**	22.000 VA**
Maks. natężenie wyjściowe AC	25 A	28,3 A	31,9 A
Nominalne napięcie AC		3 / N / PE, 220 / 380 V 3 / N / PE, 230 / 400 V 3 / N / PE, 240 / 415 V	
Zakres napięcia AC		180 V – 276 V / 311 V – 478 V	
Znamionowa częstotliwość sieci / Zakres częstotliwości sieci		50 Hz / 45 – 55 Hz 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Zawartość harmonicznych (THD)		< 3% (przy mocy znamionowej)	
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej / Regulowany współczynnik mocy		> 0,99 / 0,8 wyprzedzający – 0,8 opóźniający	
Fazy zasilania / Przyłącze AC		3/3	
Wydajność			
Maks. wydajność		98,50%	
Wydajność wg norm europejskich		98,10%	
Ochrona			
Monitorowanie sieci		Tak	
Ochrona przed odwrotnym połączeniem DC		Tak	
Ochrona przed zwarciami AC		Tak	
Ochrona przed prądem upływu		Tak	
Ochrona przed przepięciami		DC Typ II / AC Typ II	
Przełącznik DC		Tak	
Wyłącznik obwodu w razie wylądowania łukowego (AFCI)		Tak	
Funkcja redukcji PID		Tak	
Dane ogólne			
Wymiary (szer. x wys. x gł.)		370 x 480 x 195 mm	
Metoda instalacji		Wspornik mocujący do ściany	
Masa		21 kg	
Topologia		Beztransformatorowa	
Stopień ochrony		IP65	
Zakres temperatur roboczych otoczenia		- 25°C – 60°C	
Dozwolony zakres wilgotności względnej		0% – 100%	
Metoda chłodzenia		Inteligentne chłodzenie wymuszonym obiegiem powietrza	
Maks. wysokość robocza		4000 m (niższa wydajność > 2000 m)	
Hałas (typowy)		45 dB (A)	
Wyświetlacz		LED	
Komunikacja		WLAN / Ethernet / RS485 / DI / DO	
Typ przyłącza DC		MC4 (Maks. 6 mm ²)	
Typ przyłącza AC		Plug and play	
Zgodność z normami	IEC / EN 61000-6-1/2/3/4, IEC / EN62109-1/2, IEC 61727, IEC 62116, IEC 61683, EN50530, AS/NZS 4777.2:2015, VDE-AR-N-4105, DIN VDE0126-1-1, EN50549-1		

Rozdzielnie elektryczne DC i AC

Rozdzielnie muszą mieć klasę szczelności IP65 minimum i klasę odporności na czynniki mechaniczne IK08. Rozdzielnie są wykonane z plastyku odpornego na ozon, UV i czynniki atmosferyczne. Rozdzielnia DC jest na napięcie 1500V DC, 2x12 polowa. Rozdzielnia AC jest na napięcie 1000V AC. W rozdzielniach są szyny uziemiające, do której podłączamy przewód N i PE oraz uziom. Rozdzielnie powinny mieć gabaryty tak dobrane, aby można było do nich wprowadzić wszystkie przewody. Należy także przewidzieć miejsce na rozbudowę w przyszłości.

1.20 Obliczenia skuteczności ochrony od porażień po stronie AC

Samoczynne wyłączenie zasilania

Do obliczeń wybrano zwarcie na zaciskach AC inwertera składający się z następujących kabli:

- WLZ od RAC do RG AI, $L = 10\text{m}$, $s = 6\text{mm}^2$.
- Jako zabezpieczenie dobrano zabezpieczenie typu S303 B25 dla $t=0,4\text{s}$.

$$\begin{aligned} R &= 2 \cdot L / (\gamma \cdot s) & x &= 2 \cdot x' \cdot L \\ R &= 2 \cdot 10 / (55 \cdot 6) & x_1 &= 2 \cdot 0,08 \cdot 10 \\ R &= 0,06\Omega & x_1 &= 0,016\Omega \end{aligned}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Impedancja pętli zwarcia $Z = 0,06$

$$I_{\text{WYŁ}} \leq I_{\text{ZW}} \quad k \cdot I_N \leq U_F / z$$

$$5 \times 25 \leq 230 / 0,06$$

$$125\text{A} \leq 3833\text{A}$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony.

1.21 Podłączenie instalacji PV do rozdzielni głównej.

Podłączenie musi nastąpić zgodnie z schematem elektrycznym do szyn rozdzielni RG, za przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Tablica główna nie wymaga modyfikacji.

1.22 Uwagi.

Całość prac ujętych niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z wymaganiami stosownych ustaw, przepisów i norm technicznych oraz zasadami wiedzy technicznej. W szczególności należy zachować ostrożność pod względem BHP. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszelkich prac. Prace wykonywać należy pod nadzorem osoby uprawnionej.

Po wykonaniu instalacji, przed odbiorem, należy wykonać pomiary:

- skuteczności ochrony od porażień;
- rezystancji izolacji przewodów,
- ciągłości przewodów ochronnych,
- rezystancji uziemienia przewodów ochronnych PE,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji projektowanej instalacji fotowoltaicznej. Należy wykonać powykonawczo oznakowanie instalacji o treści zgodnej z poniższym rysunkiem.



2. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1. Kabel YKYżo 5x6 mm²..... 10 mb.
2. Inverter SUNGROW SG15RT, 15kW, 3f, 2 MPPT..... 1 szt.
3. Panel JKM460M-7RL3 z optymalizatorem..... 33 szt.
4. Rozdzielnia RAC1 kpl.
5. Rozdzielnia RDC1 kpl.
6. Konstrukcja balastowa na dach płaski uniwersalna - blachodachówka1 kpl.
7. Materiały drobne wg potrzeb

PODANE W PROJEKCIE URZĄDZENIA, APARATY I MATERIAŁY SĄ PRZYKŁADOWE.

NALEŻY STOSOWAĆ MATERIAŁY O ROZWIĄZANIACH TECHNICZNYCH,
POSIADAJĄCYCH WYMAGANE CERTYFIKATY ATESTY

**YOUR
LOGO
HERE**

KONCEPCJA SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO



PRZYGOTOWANA DLA:

Gmina Kluki



LOKALIZACJA PROJEKTU:

Parzno 33, 97-415, Polska

KONTAKT



Inst-Prodzeek Jacek Lewera



Jacek Lewera



instprodzeek@wp.pl



+48519180112

YOUR
LOGO
HERE

DOPASOWANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

TWÓJ OBECNY RACHUNEK ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

10 560,00 zł/rok

880,00 zł/msc.

Cena 1kWh energii elektrycznej = 1,20 zł

- ▶ Przewidywany **wzrost** ceny energii w ciągu roku = **3,0%**
- ▶ Przewidywana cena 1kWh energii za **20 lat** = **2,10 zł**
- ▶ Twoja aktualna **emisja CO²** = **6670 kg/rok**

REKOMENDOWANA WIELKOŚĆ SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO

15,18 kWp

Zajmowana
powierzchnia

74 m²

Szacowana produkcja roczna **14 795 kWh**



Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię

8800 kWh



BILANS ENERGETYCZNY



14 795 kWh



10 395 kWh



0 kWh



YOUR
LOGO
HERE

PROJEKT INSTALACJI

ROZMIESZCZENIE PANELI NA SZKOLE PODSTAWOWEJ W PARZNIE



ILOŚĆ
MODUŁÓW

33 szt.



MOC
SYSTEMU

15,18 kWp



WYCENA INSTALACJI

PANELE

Nazwa	Ilość	Jednostka	Cena jednostkowa [PLN]	Cena netto [PLN]	Cena całkowita [PLN]
Jinko Solar Co., Ltd., JKM460	33	szt.	650,00	21 450,00	21 450,00

INWERTERY

Nazwa	Ilość	Jednostka	Cena jednostkowa [PLN]	Cena netto [PLN]	Cena całkowita [PLN]
Sungrow Power Supply Co., Ltd., SG15KTL	1	szt.	7500,00	7500,00	7500,00

INNE

Nazwa	Ilość	Jednostka	Cena jednostkowa [PLN]	Cena netto [PLN]	Cena całkowita [PLN]
Konstrukcje, rozdzielnie, przewody	1	kpl	26 287,00	26 287,00	26 287,00

Cena całkowita

55 237,00 zł

PRODUKCJA ENERGII I WPŁYW NA ŚRODOWISKO

PRODUKCJA ENERGII

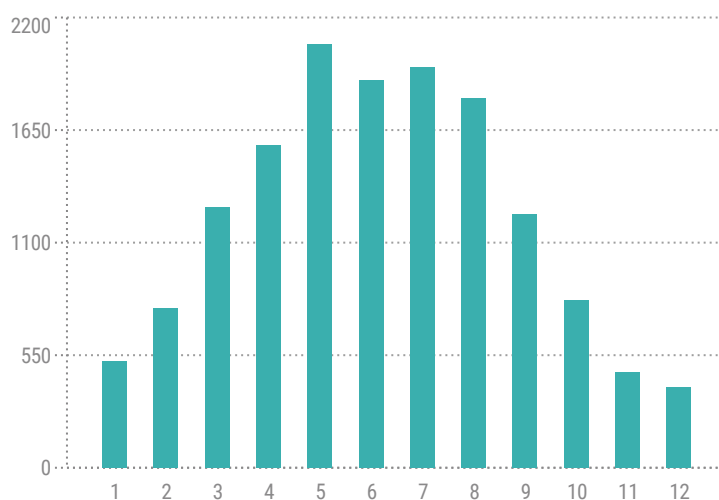
Średnie roczne nasłonecznienie dla
współrzędnych geograficznych

51°23'19" N
19°15'36" W

1042 kWh/m²

* Źródło: NASA

Wykres produkcji energii w ciągu roku



WPŁYW NA ŚRODOWISKO

KORZYŚCI	1 rok	5 lat	10 lat	20 lat
Produkcja energii [kWh]	14 795	73 975	147 949	295 898
Energia, którą wyprodukujesz wystarczy do przejechania samochodem elektrycznym [km]	82 194	410 969	821 939	1 643 878
Co przełoży się na zaoszczędzone paliwo [l]	6576	32 878	65 755	131 510

ZMNIJEZ SWÓJ NEGATYWNY WPŁYW NA ŚRODOWISKO	1 rok	5 lat	10 lat	20 lat
CO ₂ [kg]	11 215	56 073	112 145	224 291
NO _x , SO _x [kg]	17	87	174	349
Co równa się ilości posadzonych drzew	1602	8010	16 021	32 042

KOSZTY INWESTYCJI W CIĄGU 20 LAT

TWÓJ NOWY RACHUNEK ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

55 237,00 zł

KOSZTY POCZĄTKOWE
Z UWZGLĘDNIENIEM RABATÓW

14 187,56 zł

ŚREDNIE ROCZNE
OSZCZĘDNOŚCI

283 751,14 zł

SUMA OSZCZĘDNOŚCI
PO 20 LATACH

Suma otrzymanych dopłat do wyprodukowanej energii w ciągu 20 lat

0,00 zł

Suma oszczędności i otrzymanych dopłat po 20 latach

283 751,14 zł

PORÓWNANIE KOSZTÓW ENERGII W TWOIM DOMU W OKRESIE NASTĘPNYCH 20 LAT

Z systemem fotowoltaicznym

0,00 zł

Bez systemu fotowoltaicznego

283 751,14 zł

Oszczędności z
uwzględnieniem kosztów
systemu

228 514,14 zł

Całkowity koszt systemu
fotowoltaicznego

55 237,00 zł

SKUMULOWANY PRZEPŁYW ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH

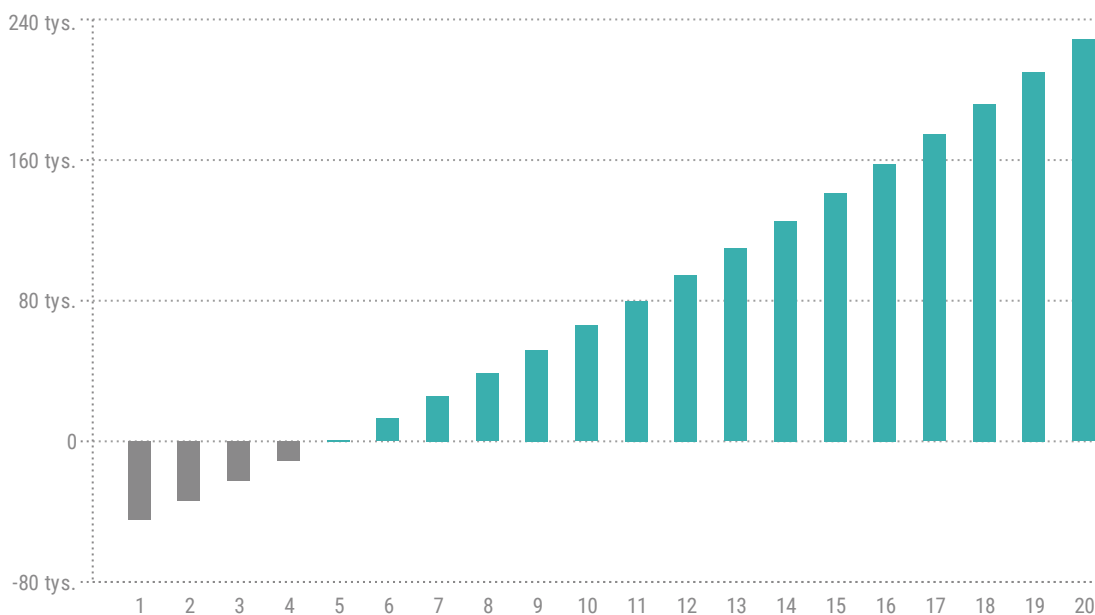
SKUMULOWANY PRZEPŁYW

Rok	Produkcja [kWh]	Oszczędności [PLN]	Otrzymane dopłaty [PLN]	Rata [PLN]	Skumulowany przepływ [PLN]	Rachunek za energię bez PV [PLN]	Rachunek za energię z PV [PLN]
1	14 794,90	10 560,00	0,00	0,00	-44 677,00	10 560,00	0,00
2	14 750,50	10 876,80	0,00	0,00	-33 800,20	10 876,80	0,00
3	14 706,30	11 203,10	0,00	0,00	-22 597,10	11 203,10	0,00
4	14 662,10	11 539,20	0,00	0,00	-11 057,90	11 539,20	0,00
5	14 618,20	11 885,37	0,00	0,00	827,47	11 885,37	0,00
6	14 574,30	12 241,93	0,00	0,00	13 069,41	12 241,93	0,00
7	14 530,60	12 609,19	0,00	0,00	25 678,60	12 609,19	0,00
8	14 487,00	12 987,47	0,00	0,00	38 666,07	12 987,47	0,00
9	14 443,50	13 377,09	0,00	0,00	52 043,16	13 377,09	0,00
10	14 400,20	13 778,40	0,00	0,00	65 821,57	13 778,40	0,00
11	14 357,00	14 191,76	0,00	0,00	80 013,32	14 191,76	0,00
12	14 313,90	14 617,51	0,00	0,00	94 630,83	14 617,51	0,00
13	14 271,00	15 056,03	0,00	0,00	109 686,87	15 056,03	0,00
14	14 228,20	15 507,72	0,00	0,00	125 194,58	15 507,72	0,00
15	14 185,50	15 972,95	0,00	0,00	141 167,53	15 972,95	0,00
16	14 142,90	16 452,14	0,00	0,00	157 619,67	16 452,14	0,00
17	14 100,50	16 945,70	0,00	0,00	174 565,37	16 945,70	0,00
18	14 058,20	17 454,07	0,00	0,00	192 019,44	17 454,07	0,00
19	14 016,00	17 977,69	0,00	0,00	209 997,13	17 977,69	0,00
20	13 974,00	18 517,02	0,00	0,00	228 514,15	18 517,02	0,00

YOUR
LOGO
HERE

SKUMUŁOWANY PRZEPLÝW ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH

UJĘCIE GRAFICZNE



KONTAKT

 Inst-Prodzeek Jacek Lewera

 Jacek Lewera

 instprodzeek@wp.pl

 +48519180112

Jednostka Projektowa:
P.P.H.U. „BAPEX”
ul. Wiśniowa 40
98-330 Pajęczno

**EKSPERTYZA TECHNICZNA
DOTYCZĄCA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU
SZKOŁY PODSTAWOWEJ W PARZNI
POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI MONTAŻU INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU BUDYNKU**

LOKALIZACJA OBIEKTU:

*97-415 Kluki, Parzno 33
Działki nr 92/1 obręb 0009 Parzno-Lesisko*

INWESTOR:

*Gmina Kluki
Kluki 88
97-415 Kluki*

OPRACOWAŁ:

*mgr inż. Artur Andrzejczak
upr. nr: LOD/1832/PWOK/12*

*mgr inż. Artur Andrzejczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. LOD/1832/PWOK/12*

Parzno, Wrzesień 2023r.

OPIS DO EKSPERTYZY TECHNICZNEJ

1. PRZEDMIOT CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest sporządzenie ekspertyzy technicznej konstrukcji dachu istniejącego budynku Szkoły Podstawowej w Parznie w celu umożliwienia montażu instalacji fotowoltaicznej.

Ekspertyza techniczna budynku została opracowana na zlecenie inwestora w oparciu o oględziny dokonane w terenie w dniu 08.09.2023r, inwentaryzację stanu istniejącego w celu określenia stanu technicznego podstawowych elementów konstrukcyjnych dachu obiektu.

Do dokonania oceny stanu technicznego budynku wzięto pod uwagę ustawę z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane obecnie obowiązującą, warunki techniczne wykonania i odbioru robót oraz odpowiednie normy budowlane.

2. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Przedmiotowy budynek jest obiektem zlokalizowanym w Parznie pod numerem 33. Przedmiotowy budynek nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega jego ochronie. Przedmiotowy budynek jest budynkiem wolnostojącym, dwukondygnacyjnym, z poddaszem nieużytkowym, murowany z cegły w technologii tradycyjnej. Strop nad kondygnacją parteru i piętra żelbetowy. Konstrukcja dachu drewniana czterospadowa płatwiowo-krokwiowa ze ścianami stolcowymi z pokryciem blachą trapezową na deskowaniu pełnym. Budynek użytkowany na stałe. Przeznaczenie obecne budynku - budynek użyteczności publicznej – Szkoła Podstawowa.



3. OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH WRAZ Z OCENĄ STANU TECHNICZNEGO TYCH ELEMENTÓW

3.1. Fundamenty, ściany zewnętrzne i wewnętrzne

Budynek został posadowiony poniżej terenu przyległego na fundamentach betonowych. Podczas wizji lokalnej nie udało się ustalić dokładnego poziomu posadowienia fundamentów. Podczas oględzin nie stwierdzono żadnych niepokojących oznak oraz zjawisk mogących świadczyć o nieprawidłowościach w pracy fundamentów. Nie znana jest data rozpoczęcia robót fundamentowych, ani też okres ich wykonania. Nie ustalono również warunków atmosferycznych w jakich prowadzone były roboty fundamentowe.

Ściany wewnętrzne i zewnętrzne murowane głównie z cegły pełnej nie wykazują widocznych

spękań ani też uszkodzeń. Są w dobrym stanie technicznym.

Ściany zewnętrzne parteru, piętra i poddasza o grubości zmiennej ok. 55cm murowane z cegły na zaprawie cementowo – wapiennej nie wykazują widocznych spękań ani też uszkodzeń. Ściany wewnętrzne o grubości zmiennej ok. 25-30cm murowane z cegły na zaprawie cementowo – wapiennej nie wykazują widocznych spękań ani też uszkodzeń. Są w dobrym stanie technicznym. Ściany od wewnątrz pokryte tynkiem cementowo-wapiennym.

Nadproża nad oknami i drzwiami ceglane oraz stalowe w dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono ugięć czy zarysowań.

3.2. Konstrukcja stropów

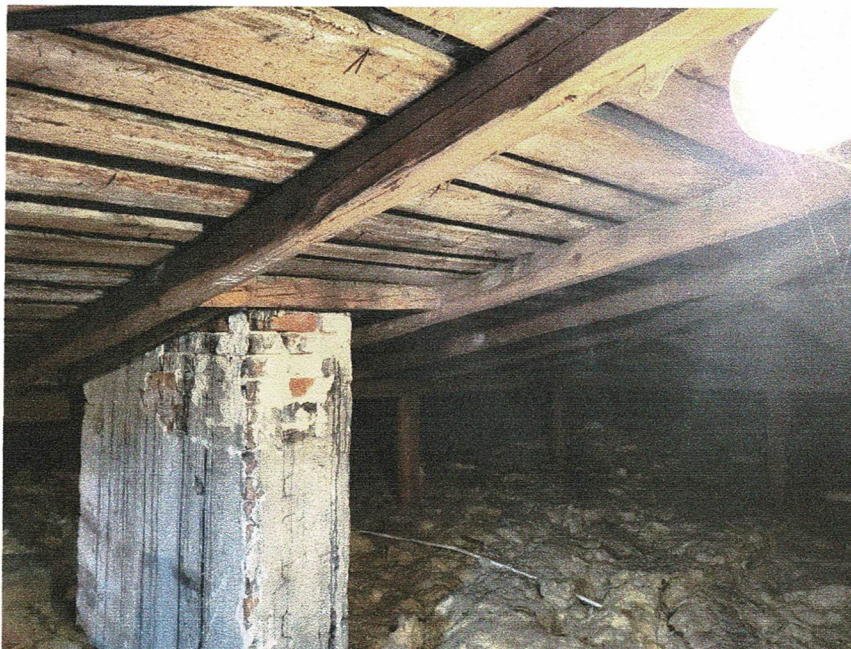
Strop nad kondygnacją parteru i piętra monolityczny żelbetowy. Stropy nie wykazują nadmiernych ugięć wykraczających poza wartości normowe. Miejsca oparcia stropów na ścianach nośnych nie wykazują spękań ani też uszkodzeń. Ogólny stan techniczny konstrukcji stropów uznano jako dobry.

3.3. Konstrukcja schodów

Schody wewnętrzne żelbetowe płytowe wylewane na mokro w dobrym stanie technicznym. Biegi schodowe oraz spoczniki nie wykazują nadmiernych ugięć.

3.4. Konstrukcja dachu

Konstrukcja dachu drewniana czterospadaowa płatwiowo-krokwiowa ze ścianami stolcowymi z pokryciem blachą trapezową na deskowaniu pełnym i izolacji z papy. Konstrukcja drewniana więźby dachowej nie wykazuje nadmiernych ugięć wykraczających poza wartości normowe. Ogólny stan techniczny konstrukcji dachu uznano jako dobry. Krokwie 10/13cm; w rozstawie co 98cm, słupy 14/14cm w rozstawie co 2,2m; płatwie 14/14cm.



3.5. Tynki i wykończenie wewnętrzne

Tynki wewnętrzne cementowo-wapienne bez widocznych ubytków i odspojień w miejscach ich występowania. Stan techniczny tynków oceniono jako dobry.

3.6. Stolarka

Stolarka okienna i drzwiowa typowa. Okna PCV w dobrym stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne aluminiowe oszklone. Drzwi wewnętrzne drewniane w dobrym stanie technicznym. Stolarka okienna i drzwiowa w ogólnym stanie technicznym dobrym.

3.7. Konstrukcja trzonów kominowych i wentylacyjnych

Budynek jest wyposażony w przewody kominowe które są w stanie technicznym dobrym. Przewody kominowe są szczelne, nie wykazują pęknięć ani odspojeń. Przypomina się również aby przewody kominowe poddawać kontrolom okresowym i konserwacjom wykonywanym przed osoby posiadające odpowiednie uprawnienia kominiarskie.

3.8. Elewacje

Elewacje zewnętrzne ocieplone styropianem z tynkiem cienkowarstwowym, brak widocznych ubytków i odspojeń, brak widocznej korozji biologicznej. Stan techniczny elewacji oceniono jako dobry.

4. OCENA TECHNICZNA

Stan techniczny ogólny budynku po przeprowadzonej wizji lokalnej i analizie elementów konstrukcji oceniono jako dobry, brak widocznych ugięć i zarysowań stropów, brak uszkodzeń w miejscu oparcia stropów na podporze. Ściany nośne budynku nie wykazują pęknięć ani zagrzybienia w dobrym stanie technicznym. Konstrukcja drewniana więźby dachowej nie wykazuje nadmiernych ugięć wykraczających poza wartości normowe. Stolarka okienna i drzwiowa typowa – brak nadmiernego zużycia. Budynek wyposażony w sprawne instalacje elektryczną, wodną i kanalizacyjną.

Budynek wybudowano z materiałów pełnowartościowych dopuszczonych do stosowania w budownictwie, zgodnie z zasadami wiedzy i sztuki budowlanej, oraz warunkami technicznymi obowiązującymi w momencie powstania obiektu.

5. OBLICZENIA

Obliczenia wykonano w celu sprawdzenia konstrukcji drewnianej więźby dachowej pod kątem możliwości zamontowania na istniejącym dachu budynku paneli instalacji fotowoltaicznej.

Założenia obliczeniowe:

Do obliczeń statycznych przyjęto następujące założenia:

- strefa wiatrowa I – lokalizacja Parzno
- strefa śniegowa II – lokalizacja Parzno

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru

PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych

PN-EN 1996-2:2010 Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów

PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków

Zestawienie obciążeń stałych:

WARSTWY	Q_{sk} kN/m ²	γ_f	Q_{so} kN/m ²
Blacha wierzchnia	0,05	1,35	0,068
Blacha pierwotna	0,05	1,35	0,068
Łaty 5x5cm 0,05x0,05x5,5x(100/34)	0,04	1,35	0,055
Kontrłaty 5x2,5cm 0,05x0,025x5,5	0,007	1,35	0,009
Papa podkładowa	0,05	1,35	0,068
Deskowanie pełne 2,5cm 0,025x5,5	0,138	1,35	0,186
SUMA	0,335		0,454

Śnieg II strefa – miejscowość Parzno

- obciążenie charakterystyczne

Dla 13° Połac lewa $S_{kl}=0,72$ kN/m²

- obciążenie obliczeniowe

Dla 13° Połac lewa $S_{01}=1,08$ kN/m²

Wiatr I strefa – miejscowość Parzno

- obciążenie charakterystyczne

Połac nawietrzna

Dla 13° parcie $W_{k1}=0,038$ kN/m²

Połac zawietrzna

Dla 13° ssanie $W_{k2}=-0,34$ kN/m²

- obciążenie obliczeniowe

Połac nawietrzna

Dla 13° parcie $W_{01}=0,057$ kN/m²

Połac zawietrzna

Dla 13° ssanie $W_{02}=-0,51$ kN/m²

Krokwie 10/13cm w rozstawie co 98cm; Płatwie 14x14cm; Słupki 14x14cm

W obliczeniach statycznych uwzględniono drewno konstrukcyjne klasy C24.

Stan planowany (montaż paneli zgodnie ze spadkiem istniejącym dachu):

Wymagania planowanego systemu fotowoltaicznego:

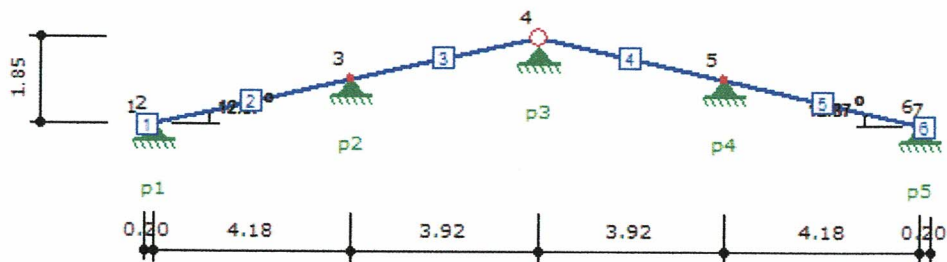
- obciążenie dodatkowe układem paneli fotowoltaicznych wraz podkonstrukcją mocowaną do dachu 15 kg/m² = $0,15$ kN/m²

Konstrukcja nośna pod moduły fotowoltaiczne: dach czterospadowy o kącie nachylenia połaci dachowej ok. 13°, sposób mocowania do połaci dachowej:

- konstrukcja wsporcza pod moduły pv wykonana jest z aluminium, przystosowana do danego pokrycia dachowego oraz kąta nachylenia dachu;

- system montażowy zapewnia stabilność mocowania, odporność na obciążenia wiatrem i

śniegiem.



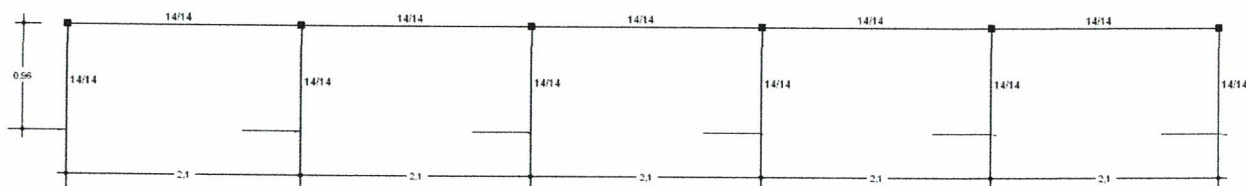
Zbiorcze zestawienie wyników

Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Ścisk. ze zgin.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]
1	krokiew	$0.00 \leq 1$	-	$0.00 \leq 1$	-	$0.02 \leq 1$	$0.19 \leq 0.21$
2	krokiew	$0.71 \leq 1$	$0.02 \leq 1$	$0.72 \leq 1$	-	$0.23 \leq 1$	$1.03 \leq 2.14$
3	krokiew	-	$0.72 \leq 1$	-	$0.00 \leq 1$	$0.22 \leq 1$	$0.68 \leq 2.01$
4	krokiew	-	$0.72 \leq 1$	-	$0.00 \leq 1$	$0.22 \leq 1$	$0.68 \leq 2.01$
5	krokiew	$0.71 \leq 1$	$0.02 \leq 1$	$0.72 \leq 1$	-	$0.23 \leq 1$	$1.03 \leq 2.14$
6	krokiew	$0.00 \leq 1$	-	$0.00 \leq 1$	-	$0.02 \leq 1$	$0.19 \leq 0.21$

Platew dachowa:

Obciążenie charakterystyczne płatwi: $P=6,82\text{kN/m}$



Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{8.55}{1.00 \cdot 11.23} = 0.761 \leq 1$$

Ściskanie ze zginaniem:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,x,d}}{f_{m,x,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.12}{0.77 \cdot 9.69} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{11.23} + \frac{8.55}{11.23} = 0.776 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,x} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{f_{m,x,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.12}{1.00 \cdot 9.69} + \frac{0.00}{11.23} + 0.70 \cdot \frac{8.55}{11.23} = 0.545 \leq 1$$

Ścinanie:

$$\frac{\tau_{sd}}{f_{v,d}} = \frac{1.21}{1.85} = 0.657 \leq 1$$

Zginanie ze ściskaniem przy uwzględnieniu stateczności i wyobczenia:

OKK/3159/1114/12
sygn. akt. KK/D/7131-2/1832/12

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.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 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*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
n a d a j e

Panu Arturowi Andrzejczakowi

magistrów inżynierowi
kierunek budownictwo

urodzonemu dnia 19 listopada 1976 r. w Wieloniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1832/PWOK/12

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 30 stycznia 2012 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Artur Andrzejczak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

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:

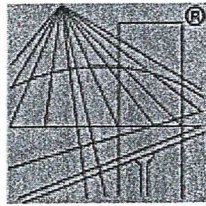
Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIBB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIBB
mgr inż. Jęń Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIBB
mgr inż. Tomasz Kluska



mgr inż. Artur Andrzejczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. LOD/1832/PWOK/12



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-WLI-78Z-G4I *

Pan Artur ANDRZEJCZAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9657/12
adres zamieszkania Trębaczew ul. Północna 31, 98-355 Działoszyn
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-07-01 do 2024-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-20 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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.

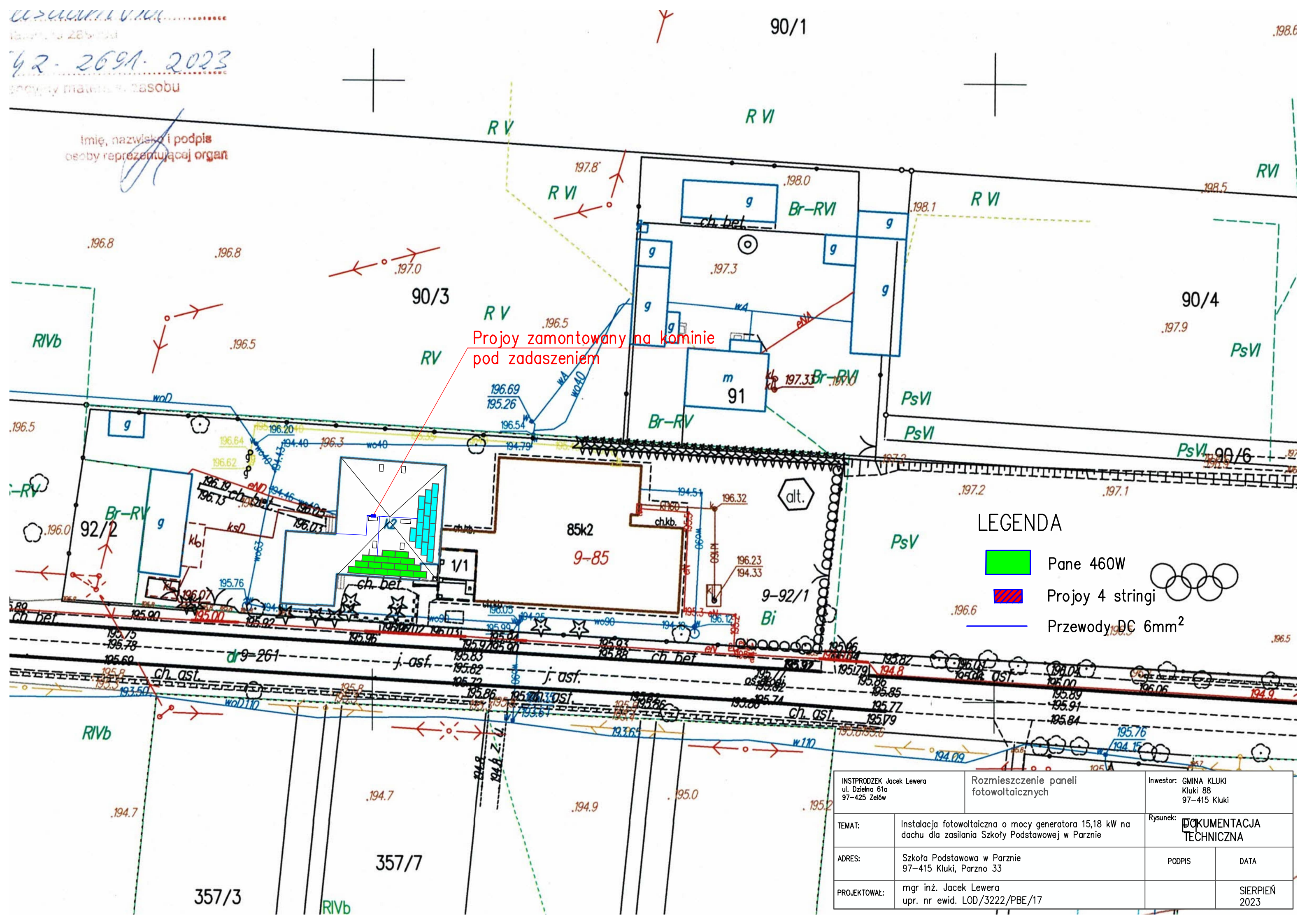
* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

42-269A-2023
 projekt materiału zasobu

90/1

.198.6

Imię, nazwisko i podpis
 osoby reprezentującej organ



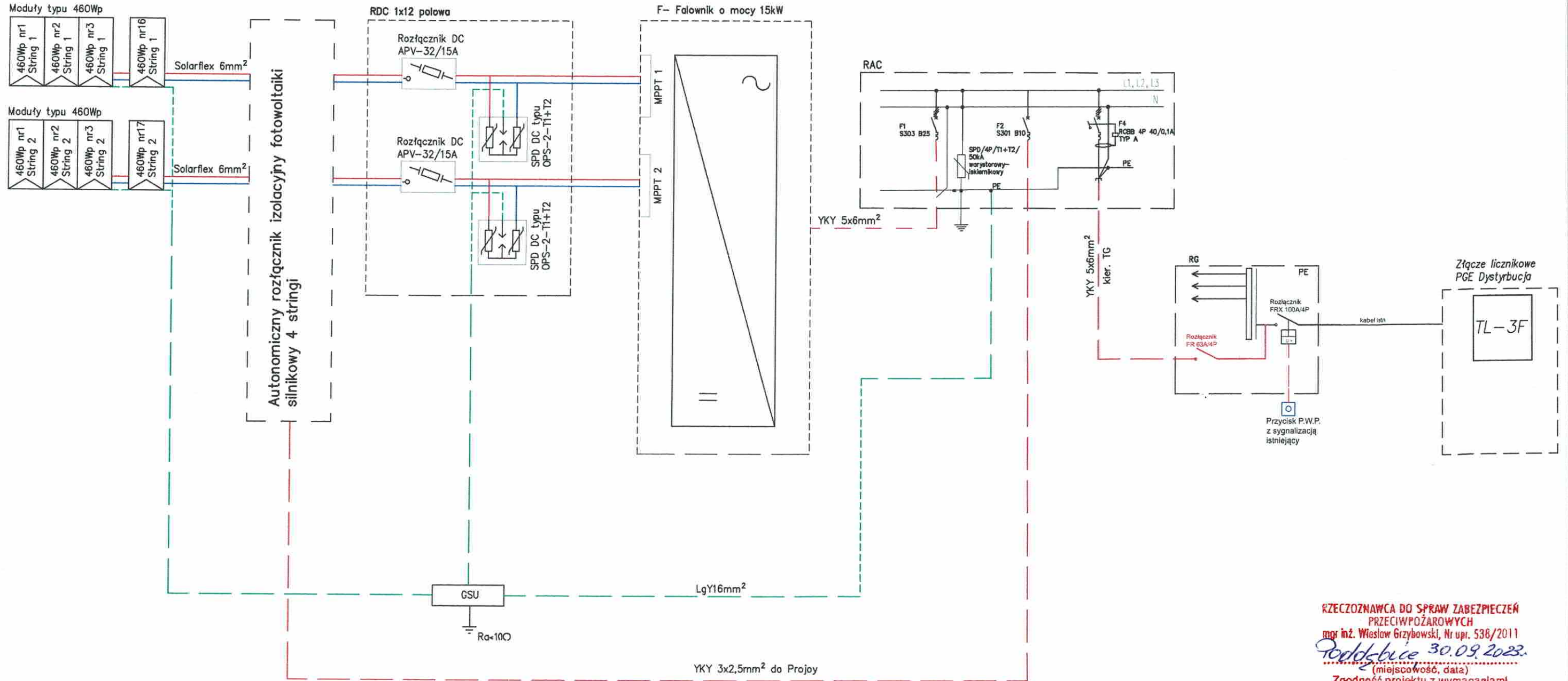
Projcy zamontowany na kominie
 pod zadaszeniem

LEGENDA

- Pane 460W
- Projcy 4 stringi
- Przewody DC 6mm²

INSTPRODZEK Jacek Lewera ul. Dzielnia 61a 97-425 Żelów		Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych		Inwestor: GMINA KLUKI Kluki 88 97-415 Kluki	
TEMAT:	Instalacja fotowoltaiczna o mocy generatora 15,18 kW na dachu dla zasilania Szkoły Podstawowej w Parznie			Rysunek: DO KONTROLI TECHNICZNA	
ADRES:	Szkoła Podstawowa w Parznie 97-415 Kluki, Parzno 33			PODPIS	DATA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Jacek Lewera upr. nr ewid. LOD/3222/PBE/17				SIERPIEŃ 2023

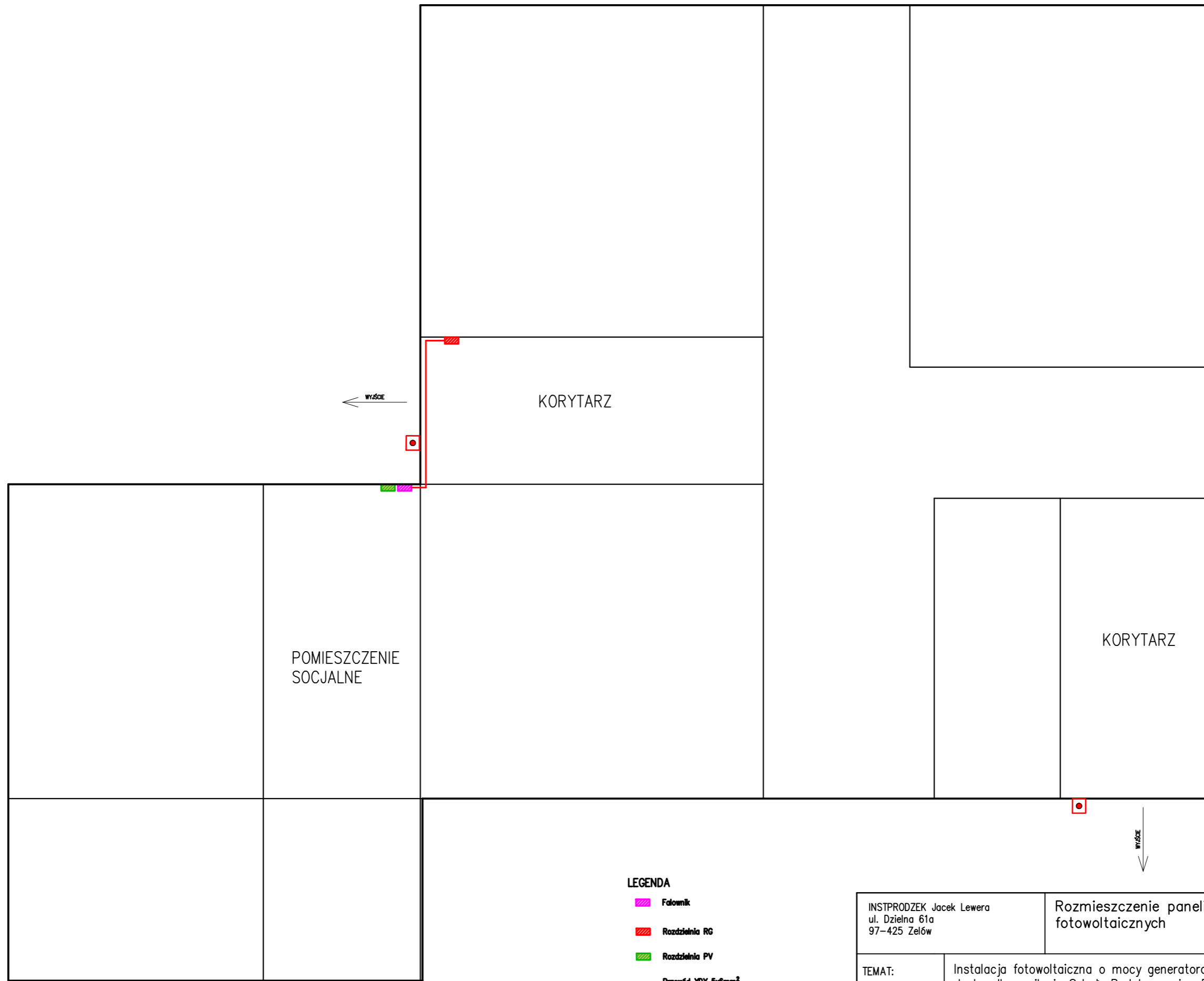
Moc instalacji P=15,18kWp (33x460Wp)
 PV Szkoła Podstawowa w Parznie
 azymut południe 194°, wschód 94°



RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH
 mgr inż. Wiesław Grzybowski, Nr upr. 536/2011
Podolski 30.09.2023.
 (miejscowość, data)
 Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam bez uwag z uwagami.
Grzybowski W.

UWAGA:
 WYMAGA ZGŁOSZENIA DO ODBIORU PRZEZ PAŃSTWOWĄ STRAŻ POŻARNĄ
 WYKONAĆ POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE METALOWYCH TRAS KABLOWYCH

INSTPRODZEK Jacek Lewera ul. Dzielna 61a 97-425 Żelów		Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych		Inwestor: GMINA KLUKI Kluki 88 97-415 Kluki	
TEMAT:	Instalacja fotowoltaiczna o mocy generatora 15,18 kW na dachu dla zasilania Szkoły Podstawowej w Parznie			Rysunek: E2	
ADRES:	Szkoła Podstawowa w Parznie 97-415 Kluki, Parzno 33			PODPIS	DATA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Jacek Lewera upr. nr ewid. LOD/3222/PBE/17				SIERPIEŃ 2023



- LEGENDA**
- Falownik
 - Rozdzielnia RG
 - Rozdzielnia PV
 - Przewód YDY 5x6mm²
 - PWP istniejący

INSTPRODZEK Jacek Lewera ul. Dzielna 61a 97-425 Żelów		Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych		Inwestor: GMINA KLUKI Kluki 88 97-415 Kluki	
TEMAT:	Instalacja fotowoltaiczna o mocy generatora 15,18 kW na dachu dla zasilania Szkoły Podstawowej w Parznie			Rysunek: E3	
ADRES:	Szkoła Podstawowa w Parznie 97-415 Kluki, Parzno 33			PODPIS	DATA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Jacek Lewera upr. nr ewid. LOD/3222/PBE/17				SIERPIEŃ 2023