

<b>ELEMENT PROJEKTU</b>	<b>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY</b>
<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO</b>	<b>Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 25,3 kWp dla zasilania Szkoły Podstawowej w Kaszewicach</b>
<b>KAT. OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	Kat. obiektu bud. VIII
<b>ADRES BUDOWY ID DZIAŁKI</b>	dz. nr ewid. Kaszewice 2388/1
<b>INWESTOR</b>	<b>GMINA KLUKI KLUKI 88 97-415 Kluki</b>

**PROJEKT OPRACOWALI:**

<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>DATA I PODPIS</b>
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 długotrwałe 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 25,3 kWp dla zasilania Szkoły Podstawowej w Kaszewicach**

*(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 odwołaniu 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:

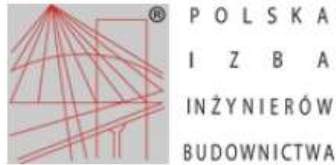
Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
dr inż. Ryszard Mes

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. 78<sup>1</sup> 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](http://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 25,3 kWp dla zasilania Szkoły Podstawowej w Kaszewicach  dz. nr ewid. Kaszewice 2388/1  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 25,3 kWp na dachu nr działki 2388/1 obręb Kaszewice, na terenie Szkoły Podstawowej w Kaszewicach, Kaszewice 48". Inwestycja przebiega przez działki 2388/1. 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 przeciwprzepięciowej;
- 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 25,30 kW zostanie zamontowana na dachu budynku Szkoły Podstawowej w Kaszewicach za pomocą dedykowanej, balastowej, konstrukcji wsporczej przeznaczonej do zastosowań na dachach płaskich. 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 SG25RT o mocy znamionowej 25 000 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 mm<sup>2</sup>. 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 ładunków 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 korytarza obok rozdzielni głównej RG. Urządzenia montować pod stropem 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 5x10mm<sup>2</sup>.

### **1.6 Instalacja wyrównawcza.**

Metalowe ramy modułów PV oraz konstrukcja wsporcza zostaną objęte połączeniem wyrównawczym. Przewód ochronny miedziany o przekroju 16mm<sup>2</sup> 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 Kaszewicach za pomocą dedykowanej, systemowej, balastowej, prefabrykowanej konstrukcji wsporczej do zastosowań na dachach płaskich.. Projektuje się obłożenie modułami fotowoltaicznymi równoległe 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 balastową konstrukcją wsporczą wyniesie 30 kg na każdy moduł PV. Dodatkowe obciążenie dachu instalacją PV wyniesie więc około 15 kg/m<sup>2</sup>.

**Z uwagi na przekroczenie nośności dopuszczalnej w płytach korytkowych od dodatkowego obciążenia instalacją fotowoltaiczną nie należy lokalizować podparcia konstrukcji wsporczej wraz z układem balastowym bezpośrednio na płytach korytkowych. Konstrukcję wsporczą balastową należy tak rozmieścić aby lokalizować w osi belek strunobetonowych nośnych układu stropodachu. Rozstaw poziomy rzędów paneli fotowoltaicznych należy lokalizować od siebie o co najmniej 100cm**

Dodatkowe obciążenie modułami fotowoltaicznymi wraz z systemem montażowym nie spowodują przekroczenia stanu granicznego nośności i nie wpłynie 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 Kaszewicach 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 (bezwłocznych i zwłocznych), 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 odstąpienia 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 wymaga uprzedniego uzyskania warunków zwiększenia mocy, nie wymaga jednak uzgodnienia przez właściciela OSD. Instalacja elektryczna pozalicznikowa jest wykonana w systemie TN-C. Układ pomiarowy bezpośredni, zlokalizowany w szafce na zewnątrz budynku szkoły podstawowej.

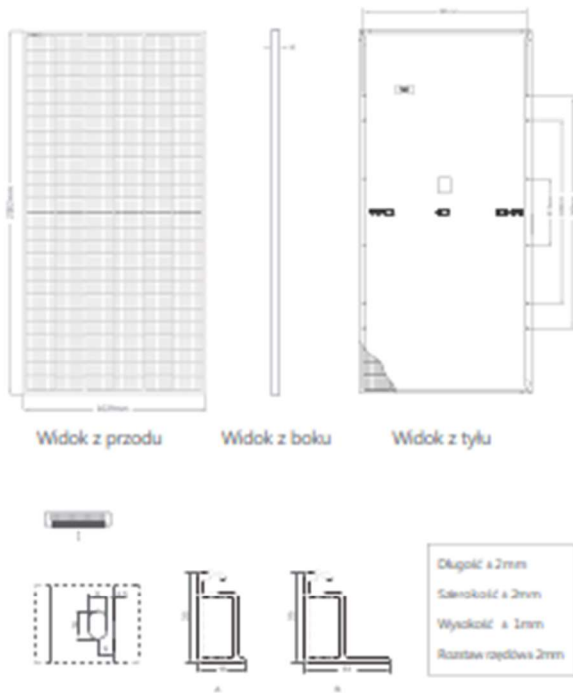
### **1.14 Dobór generatorów PV i konstrukcji pod moduły**

Generator DC jest zaprojektowany na bazie modułów monokrystalicznych o mocy 460Wp, ułożonych na konstrukcjach zorientowanych na południe. Łącznie zostanie zainstalowanych 55 sztuk modułów o całkowitej mocy po stronie AC 25,30 kWp, przy warunkach STC.

String nr 1, 2, i 3 zawierają po 14 szt modułów zasilających inwertera, stringi 4 zawiera po 13 szt modułów zasilających inwertera.

Poniżej zamieszczona jest przykładowa specyfikacja modułów monokrystalicznych.

## Rysunki Techniczne

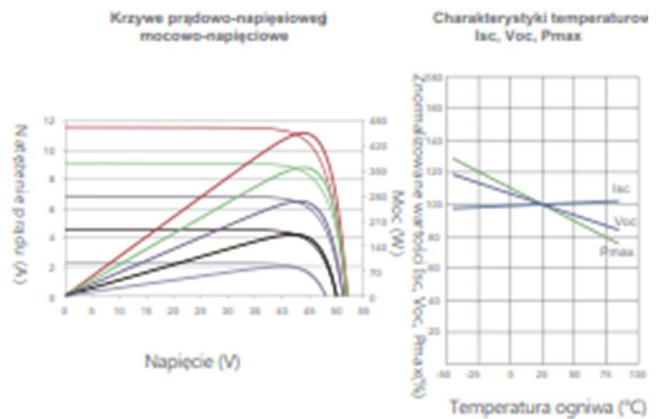


## Konfiguracja opakowania

(Dwie palety to jeden stos)

31szt./paletę, 62szt./stos, 620szt./kontener 40 HQ

## Parametry elektryczne i charakterystyki temperatur



## Charakterystyka mechaniczna

Typ ogniwa	Monokrystaliczne ogniwo typu P
Liczba ogniw	156 (2x78)
Wymiary	2182x1029x35mm (85.91x40.51x1.38 inch)
Masa	25.0 kg (55.12 lbs)
Szyba przednia	3.2mm, powłoka antyrefleksyjna, wysoki współczynnik transmisji, niska zawartość żelaza, szkło hartowane
Rama	Anodyzowany stop aluminium
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP67
Przewody wyjściowe	TUV 1x4.0mm <sup>2</sup> (+): 290mm, (-): 145 mm Przewody wyjściowe

## Specyfikacje

Typ modułu	JKM455M-7RL3		JKM460M-7RL3		JKM465M-7RL3		JKM470M-7RL3		JKM475M-7RL3	
	JKM455M-7RL3-V	JKM455M-7RL3-V	JKM460M-7RL3-V	JKM460M-7RL3-V	JKM465M-7RL3-V	JKM465M-7RL3-V	JKM470M-7RL3-V	JKM470M-7RL3-V	JKM475M-7RL3-V	JKM475M-7RL3-V
	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 (Vmp)	42.97V	39.32V	43.08V	39.43V	43.18V	39.58V	43.28V	39.68V	43.38V	39.75V
Natężenie prądu mocy maksymalnej (Imp)	10.59A	8.61A	10.68A	8.68A	10.77A	8.74A	10.86A	8.81A	10.95A	8.89A
Napięcie obwodu otwartego (Voc)	51.60V	48.70V	51.70V	48.80V	51.92V	49.01V	52.14V	49.21V	52.24V	49.31V
Prąd obwodu zwartego (Isc)	11.41A	9.22A	11.50A	9.29A	11.59A	9.36A	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	0~+3%									
Współczynnik temperaturowy mocy Pmax	-0.35%/°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 konstrukcji fotowoltaicznych dostępnych na polskim rynku zgodnie z poniższym rysunkiem typu SDB-1-2BL.



# KONSTRUKCJA DACHOWA BALASTOWA EKSPOZYCJA POŁUDNIE Typ SDB-1-2BL



## PARAMETRY TECHNICZNE KONSTRUKCJI

EKSPOZYCJA: POŁUDNIE  
KĄT NACHYLENIA PANELI: 15 STOPNI  
MATERIAŁ: PROFILE STALOWE W POWŁOCE OCHRONNEJ Magnelis  
ORIENTACJA PANELI: W POZIOMIE  
MAX DŁUGOŚĆ PANELI: 2465mm  
MAX SZEROKOŚĆ PANELI: 1140mm  
METODA MOCOWANIA: BALAST

KOMPLETNY ZESTAW KONSTRUKCJI (dodostosowany do określonej liczby paneli w rzędzie

- stalowe podpory trójkątne (profile typu C)
- elementy złączne ze stali nierdzewnej w klasie A2-70
- klemy ALU do mocowania paneli na konstrukcji
- witrownica tylna (opcja zakupowa )

*(dostwa konstrukcji nie obejmuje bloczków betonowych do balastu )*

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 6mm<sup>2</sup>, 1800V, -40 do +90°C, I<sub>dd</sub>=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 długotrwałe dopuszczalną

Dla kabla solarnego o przekroju 6mm<sup>2</sup> i obciążeniu obu żył I<sub>dd</sub>=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 długotrwałe dopuszczalną

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

$$I_N = 25300 / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,95$$

$$I_N = 39,73A$$

Odcinek od RAC do RG dla kabla YDY 5x10 mm<sup>2</sup> ułożonego w powietrzu, o długości 10 m prąd I<sub>dd</sub>=46A (katalog NKT Cables)

$$I_N < I_{dd} \quad 39,73A < 46A$$

Kabel jest właściwie dobrany.

### **Dobór ze względu na spadek napięcia dla odcinka przewodu YDY 5x10mm<sup>2</sup>**

$$\Delta u\% = 100 \cdot P \cdot l / U^2 \cdot S \cdot \gamma$$

$$\Delta u\% = 100 \cdot 25300 \cdot 10 / 400^2 \cdot 10 \cdot 55$$

$$\Delta u\% = 0,28\% \quad \Delta u\%_{DOP} = 3\%$$

$$0,28\% < 3\%$$

Spadek napięcia mieści się w normie.

#### **1.18 Dobór inwertera**

Dobieramy inwerter o mocy 25kW po stronie AC nie wymagający bezpieczników po stronie DC.

#### **Dobór ze względu na moc**

Inwerter ma moc nominalną  $P_N = 25\text{kW}$ . Moc instalacji musi się mieścić w przedziale od 80% do 120% mocy nominalnej.

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

$$20\text{kW} \leq 25,3\text{kW} \leq 30\text{kW}$$

Inwerter jest właściwie dobrany

#### **1.19 Obliczenie maksymalnego napięcia wejściowego inwertera**

Obliczamy napięcie pojedynczego modułu dla  $-25^{\circ}\text{C}$ :

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

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

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

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

Dla stringu z 17 modułami mamy:

$$U_{CAŁKOWITE}(-25) = 57,7 \cdot 14$$

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

$$U_{MAX}(-25) = 1000\text{V}$$

$$807,8\text{V} < 1000\text{V}$$

Ilość modułów jest właściwie dobrana.

Poniżej jest zamieszczona przykładowa specyfikacja inwertera:

Input (DC)

Max. PV input voltage	1100 V
Min. PV input voltage to start feed in	180V
Rated input voltage	600 V
MPP voltage range	160 V – 1000 V
No. of independent MPP inputs	2
No. of PV strings per MPPT	2/2
Max. PV input current	54 A (27 A / 27 A)
Max. DC short-circuit current	68 A (34 A / 34 A)
Output (AC)	
Rated AC output power	25000 W
Max. AC output apparent power	27500 VA
Rated AC output apparent power	27500 VA
Max. AC output current	39.8 A
Rated AC voltage	3 / N / PE, 400 V
AC voltage range	270V – 480V
Rated grid frequency	50 Hz
Grid frequency range	45 – 55 Hz
Harmonic (THD)	< 3 % (at rated power)
Power factor at Rated power / Adjustable power factor	> 0.99/0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3-PE
Efficiency	
Max. efficiency	98.50%
European efficiency	98.00%
Protection & Function	
Grid monitoring	yes
DC reverse connection protection	yes
AC short-circuit protection	yes
Leakage current protection	yes
Overvoltage class	PV side II / Grid side III
DC switch	yes
Arc fault circuit interrupter (AFCI)	yes
PID recovery function	yes

## General Data

Dimensions(W*H*D)	370*480*195 m
Weight	21 kg
Mounting method	Wall-mounting bracket
Topology	Transformerless
Degree of protection	IP65
Night power consumption	< 1 W
Operating ambient temperature range	-25 °C to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0% – 100%
Cooling method	Air cooling
Max. operating altitude4000 m	(>2000 m derating)
Display	LED
Communication	4G
DC connection type	MC4 (Max. 6 mm <sup>2</sup> )
AC connection type	OT or DT terminal (Max.70 mm <sup>2</sup> )
Grid Compliance	IEC62109-1/-2,EN61000-6-1,EN61000-6-2,EN61000-6-3, EN61000-6-4,NB / T32004-2018

### 1.20 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.

### 1.21 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 = 10m, s = 10mm<sup>2</sup>.
- Jako zabezpieczenie dobrano zabezpieczenie typu S303 B40 dla t=5s, Zs=1,15.

$$R=2*L/(γ*s)$$
$$R=2*10/(55*10)$$
$$R=0,0363Ω$$

$$x=2*x'*L$$
$$x_1=2*0,08*0,10$$
$$x_1=0,016Ω$$

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

Impedancja pętli zwarcia  $Z = 0,039$

$$I_{wył} \leq I_{zw} \quad k \cdot I_N \leq U_F / z$$

$$5 \times 40 \leq 230/0,039$$

$$200A \leq 5897A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony.

### 1.22 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.

### 1.23 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 5x10 mm<sup>2</sup> ..... 10 mb.
2. Inverter SUNGROW SG25RT, 25kW, 3f, 2 MPPT..... 1 szt.
3. Panel JKM460M-7RL3 z optymalizatorem..... 55 szt.
4. Rozdzielnia RAC ..... 1 kpl.
5. Rozdzielnia RDC ..... 1 kpl.
- 6.
7. Konstrukcja balastowa na dach uniwersalna ..... 1 kpl.
8. Materiały drobne ..... wg potrzeb

PODANE W PROJEKCIE URZĄDZENIA, APARATY I MATERIAŁY SĄ PRZYKŁADOWE.

NALEŻY STOSOWAĆ MATERIAŁY O ROZWIĄZNIACH TECHNICZNYCH,  
POSIADAJĄCYCH WYMAGANE CERTYFIKATY ATESTY

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**



**YOUR  
LOGO  
HERE**

# KONCEPCJA SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO



PRZYGOTOWANA DLA:

**Gmina Kluki**



LOKALIZACJA PROJEKTU:

**Kaszewice 48, 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 CO<sup>2</sup>** = **6670 kg/rok**

REKOMENDOWANA WIELKOŚĆ SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO

**25,30** kWp

Zajmowana  
powierzchnia

**123** m<sup>2</sup>

Szacowana produkcja roczna **24 652 kWh**



Całkowite roczne zapotrzebowanie  
na energię

**8800 kWh**



BILANS ENERGETYCZNY



**24 652 kWh**



**20 252 kWh**



**0 kWh**



YOUR  
LOGO  
HERE

# PROJEKT INSTALACJI

ROZMIESZCZENIE PANELI NA DACHU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W KASZEWICACH



ILOŚĆ  
MODUŁÓW

55 szt.



MOC  
SYSTEMU

25,30 kWp



YOUR  
LOGO  
HERE

# WYCENA INSTALACJI

## PANELE

Nazwa	Ilość	Jednostka	Cena jednostkowa [PLN]	Cena netto [PLN]	Cena całkowita [PLN]
Jinko Solar Co., Ltd., JKM460	55	szt.	650,00	35 750,00	35 750,00

## INWERTERY

Nazwa	Ilość	Jednostka	Cena jednostkowa [PLN]	Cena netto [PLN]	Cena całkowita [PLN]
Sungrow Power Supply Co., Ltd., SG30KTL	1	szt.	12 500,00	12 500,00	12 500,00

## INNE

Nazwa	Ilość	Jednostka	Cena jednostkowa [PLN]	Cena netto [PLN]	Cena całkowita [PLN]
Konstrukcje rozdzielnie oszprzet	1	kpl	40 623,00	40 623,00	40 623,00

Cena całkowita

**88 873,00 zł**

# PRODUKCJA ENERGII I WPŁYW NA ŚRODOWISKO

## PRODUKCJA ENERGII

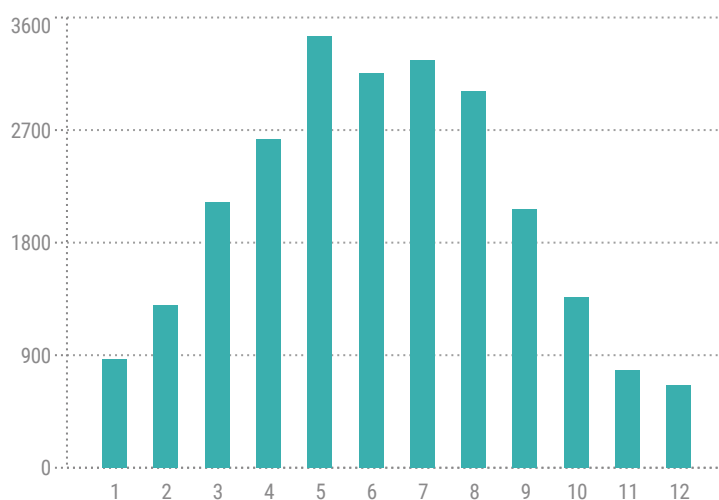
Średnie roczne nasłonecznienie dla  
współrzędnych geograficznych

51°19'0" N  
19°16'18" W

**1042** kWh/m<sup>2</sup>

\* Źródło: NASA

Wykres produkcji energii w ciągu roku



## WPŁYW NA ŚRODOWISKO

KORZYŚCI	1 rok	5 lat	10 lat	20 lat
Produkcja energii [kWh]	24 652	123 261	246 521	493 042
Energia, którą wyprodukujesz wystarczy do przejechania samochodem elektrycznym [km]	136 956	684 781	1 369 561	2 739 122
Co przełoży się na zaoszczędzone paliwo [l]	10 956	54 782	109 565	219 130

ZMNIEJSZ SWÓJ NEGATYWNY WPŁYW NA ŚRODOWISKO	1 rok	5 lat	10 lat	20 lat
CO <sub>2</sub> [kg]	18 686	93 431	186 863	373 726
NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> [kg]	29	145	290	581
Co równa się ilości posadzonych drzew	2669	13 347	26 695	53 389

# KOSZTY INWESTYCJI W CIĄGU 20 LAT

TWÓJ NOWY RACHUNEK ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

88 873,00 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

194 878,14 zł

Całkowity koszt systemu  
fotowoltaicznego

88 873,00 zł

# SKUMULOWANY PRZEPŁYW ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH

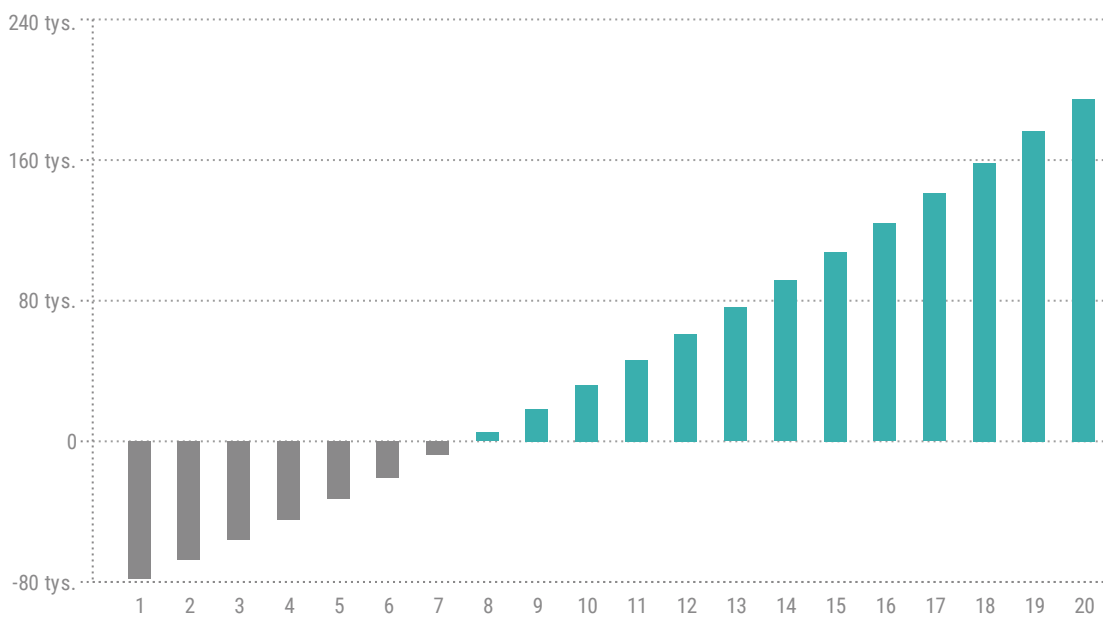
## SKUMULOWANY PRZEPŁYW

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	24 652,10	10 560,00	0,00	0,00	-78 313,00	10 560,00	0,00
2	24 578,10	10 876,80	0,00	0,00	-67 436,20	10 876,80	0,00
3	24 504,40	11 203,10	0,00	0,00	-56 233,10	11 203,10	0,00
4	24 430,90	11 539,20	0,00	0,00	-44 693,90	11 539,20	0,00
5	24 357,60	11 885,37	0,00	0,00	-32 808,53	11 885,37	0,00
6	24 284,50	12 241,93	0,00	0,00	-20 566,59	12 241,93	0,00
7	24 211,70	12 609,19	0,00	0,00	-7957,40	12 609,19	0,00
8	24 139,00	12 987,47	0,00	0,00	5030,07	12 987,47	0,00
9	24 066,60	13 377,09	0,00	0,00	18 407,16	13 377,09	0,00
10	23 994,40	13 778,40	0,00	0,00	32 185,57	13 778,40	0,00
11	23 922,40	14 191,76	0,00	0,00	46 377,32	14 191,76	0,00
12	23 850,70	14 617,51	0,00	0,00	60 994,83	14 617,51	0,00
13	23 779,10	15 056,03	0,00	0,00	76 050,87	15 056,03	0,00
14	23 707,80	15 507,72	0,00	0,00	91 558,58	15 507,72	0,00
15	23 636,70	15 972,95	0,00	0,00	107 531,53	15 972,95	0,00
16	23 565,80	16 452,14	0,00	0,00	123 983,67	16 452,14	0,00
17	23 495,10	16 945,70	0,00	0,00	140 929,37	16 945,70	0,00
18	23 424,60	17 454,07	0,00	0,00	158 383,44	17 454,07	0,00
19	23 354,30	17 977,69	0,00	0,00	176 361,13	17 977,69	0,00
20	23 284,20	18 517,02	0,00	0,00	194 878,15	18 517,02	0,00



# SKUMULOWANY PRZEPIYW 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 KASZEWICACH  
POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI MONTAŻU INSTALACJI  
FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU BUDYNKU**

**LOKALIZACJA OBIEKTU:**

*97-415 Kluki, Kaszewice 48  
Działki nr 2388/1 obręb 0003 Kaszewice*

**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

Kaszewice, 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 Kaszewicach 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 Kaszewicach pod numerem 48. Przedmiotowy budynek nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega jego ochronie. Jest on budynkiem wolnostojącym. Budynek 2 kondygnacyjny w konstrukcji szkieletu żelbetowego wypełnionego ścianami murowanymi w technologii tradycyjnej. Stropy nad kondygnacją parteru, oraz piętra z płyt żelbetowych kanałowych gr. 24cm opartych na żelbetowych wieńcach. Konstrukcja dachu jako stropodach wentylowany z płyt dachowych korytkowych opartych na prefabrykowanych belkach strunobetonowych nośnych. Belki oparte na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych nośnych budynku. Rozpiętość płyt korytkowych 1,4m. Pokrycie dachowe w postaci trzech warstw papy na betonie. 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 betowych zbrojonych. 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 parteru i piętra o grubości ok. 45cm wykonane z pustaków pianobetonowych na zaprawie cementowo – wapiennej z rdzeniami żelbetowymi zwieńczone wieńcem żelbetowym w poziomie stropów nie wykazują widocznych spękań ani też uszkodzeń. Są w dobrym stanie technicznym. Ściany od strony zewnętrznej są ocieplone. Ściany od wewnątrz pokryte tynkiem cementowo-wapiennym.

Nadproża nad oknami i drzwiami betonowe typowe w dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono ugięć czy zarysowań.

#### **3.2. Konstrukcja stropów**

Stropy nad parterem oraz pięciem z płyt kanałowych żelbetowych gr. 24cm wspartych na ryglach i ramach żelbetowych nośnych. Rygle i ramy żelbetowe oraz płyty stropowe nie wykazują nadmiernych ugięć wykraczających poza wartości normowe. Miejsca oparcia rygli 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 stropodachu**

Konstrukcja dachu jako stropodach wentylowany z płyt dachowych korytkowych opartych na prefabrykowanych belkach strunobetonowych nośnych. Belki oparte na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych nośnych budynku. Pokrycie dachowe w postaci trzech warstw papy na betonie. Płyty korytkowe stropodachu, oraz belki strunobetonowe nie wykazuje nadmiernych ugięć wykraczających poza wartości normowe. Ogólny stan techniczny konstrukcji stropodachu uznano jako dobry.



### **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. 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 odspojień. 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 odspojień, 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 na podporach. Ściany nośne budynku nie wykazują pęknięć ani zagrzybienia w dobrym stanie technicznym. Konstrukcja elementów stropodachu 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 stropodachu pod kątem możliwości zamontowania na istniejącym dachu budynku paneli instalacji fotowoltaicznej.

Założenia obliczeniowe:

Rozpiętość modułarna płyt wynosi 1,4m. Płyty zostały oparte na strunobetonowych belkach pośrednich. Szerokość pojedynczej płyty wynosi 59 cm, a jej całkowita wysokość 10 cm.

- ciężar własny płyty korytkowej (wg katalogu elementów typowych BISTYP) - ciężar: 153 kG tj. ok. 1,53 kN/m<sup>2</sup>

- dopuszczalne charakterystyczne obciążenie równomiernie rozłożone płyt korytkowych na podstawie dostępnych katalogów z pominięciem ciężaru własnego wynosi 1,8 kN/m<sup>2</sup>.

Wg materiałów archiwalnych, płyty produkowano z betonu kl. B25 - B30. Klasa odporności ogniowej płyt panwiowych wynosi EI 15. W tym przypadku dla kategorii zagrożenia ludzi ZL II, spełnione są również warunki ochrony poż.

Do obliczeń statycznych przyjęto następujące założenia:

- strefa wiatrowa I – lokalizacja Kaszewice

- strefa śniegowa II – lokalizacja Kaszewice

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 <sub>sk</sub> kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	Q <sub>so</sub> kN/m <sup>2</sup>
3 razy papa termozgrzewalna	0,18	1,35	0,243
Gładź cementowa 2cm 0,02x21,0	0,42	1,35	0,567
SUMA	0,60		0,81

Zestawienie obciążeń zmiennych dla dachu płaskiego:

Śnieg II strefa – miejscowość Kaszewice

- obciążenie charakterystyczne

Dopuszczalne obciążenie charakterystyczne zewnętrzne wynosi  $1,8 \text{ kN/m}^2$ .

$$Q_{\text{ch proj}} \leq Q_{\text{ch dop}}$$
$$1,9 \text{ kN/m}^2 \geq 1,8 \text{ kN/m}^2$$

**Warunek nie jest spełniony.** Wyężenie w płytach, dopuszczalne naprężenia przekroczone wynoszą:  $1,9/1,8 = 1,056$  (przekroczenie nośności o ok. 5,6% tj. przekroczenie o  $10 \text{ kg/m}^2$ )

**Z uwagi na przekroczenie nośności dopuszczalnej w płytach korytkowych od dodatkowego obciążenia instalacją fotowoltaiczną nie należy lokalizować podparcia konstrukcji wsporczej wraz z układem balastowym bezpośrednio na płytach korytkowych.**

Konstrukcję wsporczą balastową należy lokalizować w osi belek strunobetonowych nośnych. Rozstaw poziomy rzędów paneli fotowoltaicznych należy lokalizować od siebie o co najmniej  $100 \text{ cm}$ .

## 6. WNIOSKI

- Stan techniczny poszczególnych elementów konstrukcyjnych jak również całego budynku jest dobry i odpowiada współczesnym wymaganiom zarówno użytkowym jak i estetycznym. Brak widocznego zużycia elementów konstrukcji i wykończenia budynku na skutek jego użytkowania.
  - Budynek nie stwarza zagrożenia dla życia i zdrowia osób go użytkujących oraz otaczającego terenu.
  - Nośność elementów konstrukcji stropodachu budynku w warunkach obecnego stanu obciążeń stałych i zmiennych (śnieg) ocenia się jako wystarczającą (zapas nośności rzędu  $26,7\%$ ).
  - **Na podstawie przeprowadzonej analizy statyczno - wytrzymałościowej należy stwierdzić, że nośność obecnych płyt korytkowych do których planowano mocowanie konstrukcji instalacji fotowoltaicznej, w przypadku montażu paneli zgodnie ze spadkiem istniejącym dachu nie będzie przekroczona. Rozstaw pomiędzy rzędami paneli powinien być w tym przypadku nie mniejszy niż  $1,0 \text{ m}$ .**
  - **Na podstawie przeprowadzonej analizy statyczno - wytrzymałościowej należy stwierdzić, że nośność obecnych płyt korytkowych do których planowano mocowanie konstrukcji instalacji fotowoltaicznej, w przypadku zmiany schematu statycznego obciążenia śniegiem z dachu płaskiego na dach pilasty  $20^\circ$ , będzie przekroczona o ok.  $5,6\%$ . W tym przypadku konieczne będzie wykonanie konstrukcji odciażającej płyty korytkowe pod planowaną do zamontowania instalację. Z uwagi na przekroczenie nośności dopuszczalnej w płytach korytkowych od dodatkowego obciążenia instalacją fotowoltaiczną nie należy lokalizować podparcia konstrukcji wsporczej wraz z układem balastowym bezpośrednio na płytach korytkowych.**
- Konstrukcję wsporczą balastową należy lokalizować w osi belek strunobetonowych nośnych układu stropodachu. Rozstaw poziomy rzędów paneli fotowoltaicznych należy lokalizować od siebie o co najmniej  $100 \text{ cm}$ .
- Ponadto należy spełnić dodatkowe wymagania dotyczące montażu instalacji fotowoltaicznych zawarte w instrukcji producenta oraz projekcie wykonawczym branży elektrycznej.

---

- Podczas prowadzenia ewentualnych prac budowlanych należy zwrócić szczególną uwagę na układ konstrukcyjny obiektu, oraz jego stan techniczny. Prace prowadzić w taki sposób aby nie naruszyć stateczności konstrukcji. Nadzór nad pracami powinna sprawować osoba posiadająca stosowne uprawnienia. Prace należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami BHP i ppoż.

OPRACOWAŁ:

**mgr inż. Artur Andrzejczak**  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nrwid. L0001832/PWOK/12

Łódź, dnia 21 czerwca 2012 r.

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

magistrowi inżynierowi  
kierunek budownictwo

urodzonemu dnia 19 listopada 1976 r. w Wieluniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1832/PWOK/12

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

szczególony zakres uprawnień jest określony na odwrócić 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 ŁOIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

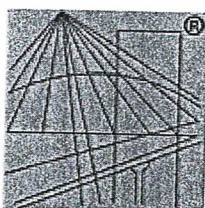
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIB  
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIB  
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:

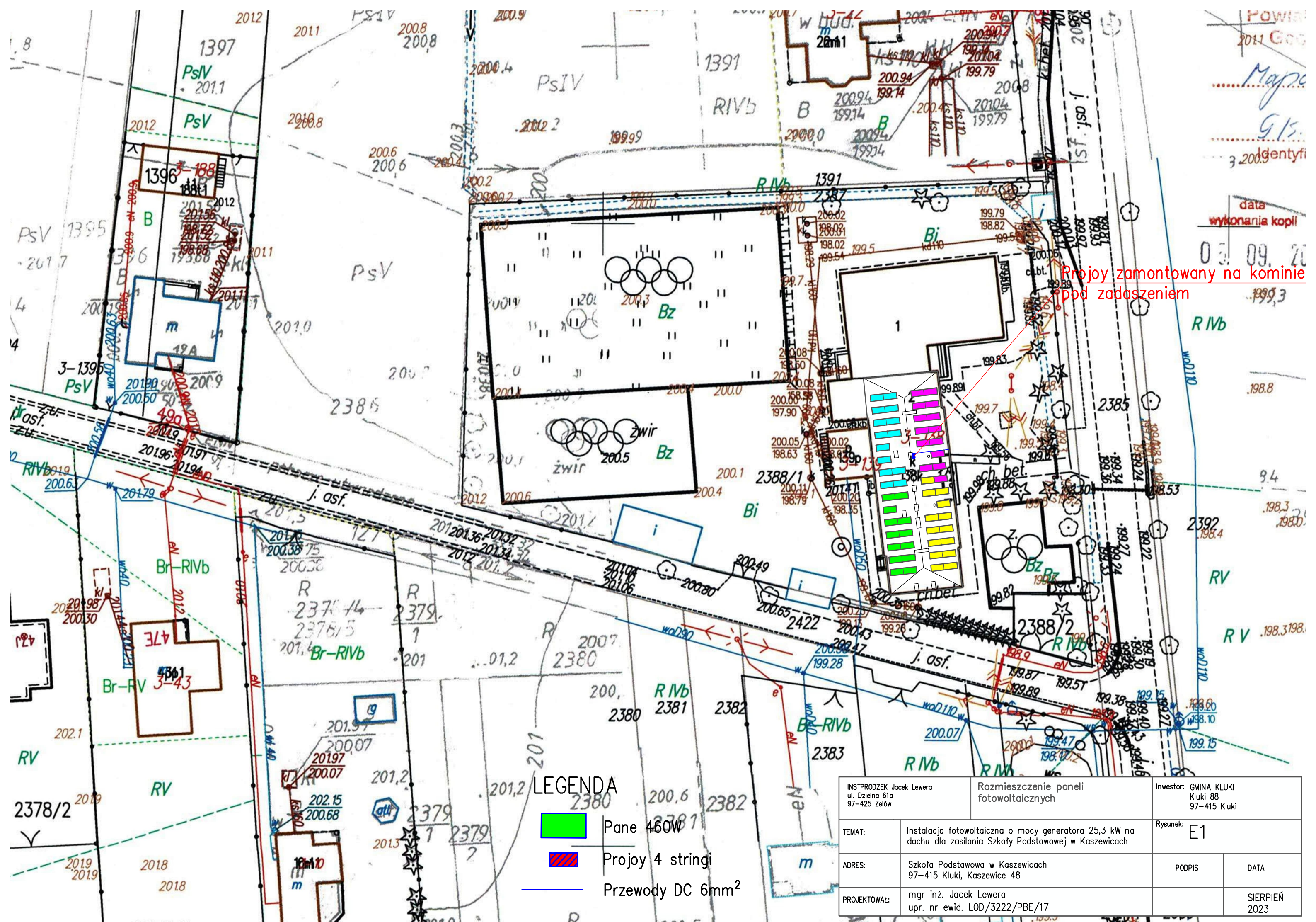
Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



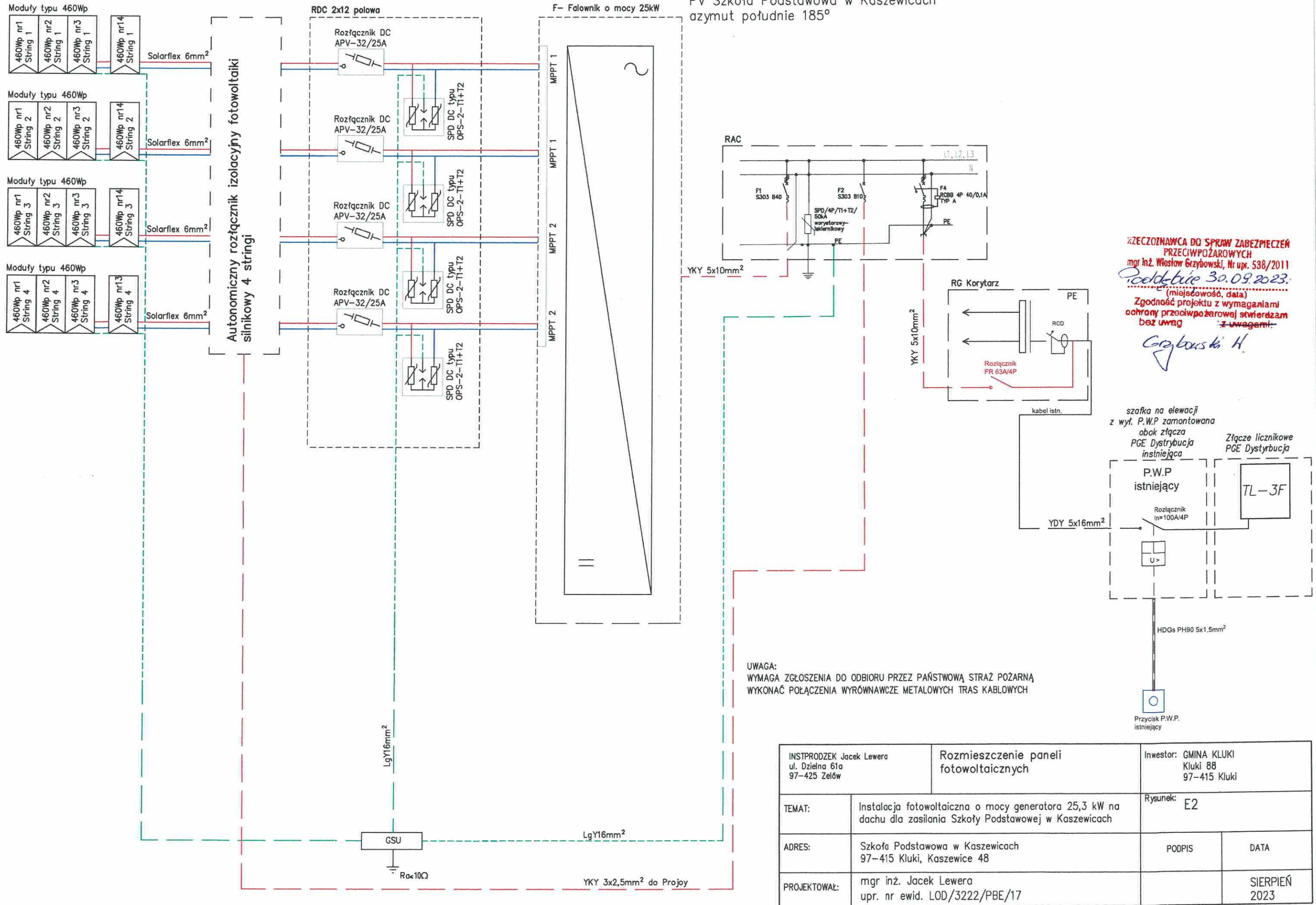
Projektor zamontowany na kominie pod zadaszeniem

- LEGENDA**
- Panele 460W
  - Projektor 4 stringi
  - Przewody DC 6mm<sup>2</sup>

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 25,3 kW na dachu dla zasilania Szkoły Podstawowej w Kaszewicach		Rysunek: E1	
ADRES:		Szkoła Podstawowa w Kaszewicach 97-415 Kluki, Kaszewice 48		PODPIS	DATA
PROJEKTOWAŁ:		mgr inż. Jacek Lewera upr. nr ewid. LOD/322/PBE/17			SIERPIEŃ 2023

POWISZ  
2011 GGG  
Maj  
G.K.  
3 200.9 gentyfi  
data wykonania kopii  
03.09.20

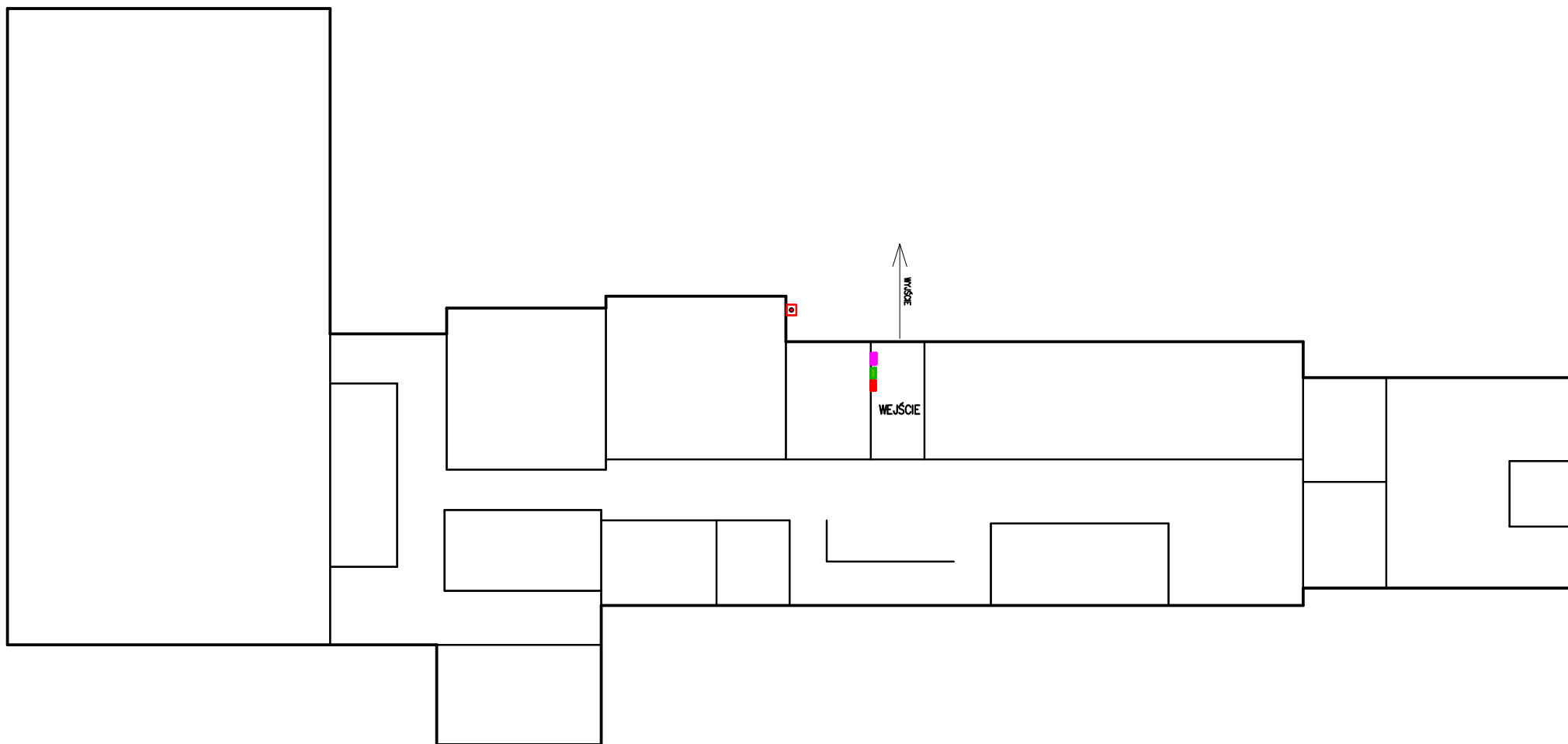
Moc instalacji P=25,3kWp (55x460Wp)  
 PV Szkoła Podstawowa w Kaszewicach  
 azymut południe 185°



**ZDECYDOWANIE DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH**  
 mgr inż. Wiesław Grzybowski, Nr upr. 538/2011  
 Podpisane 30.09.2023.  
 (miejscowość, data)  
 Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam bez uwag z uwagami!  
 Grzybowski H.

szafka na elewacji z wył. P.W.P. zamontowana obok złącza PGE Dystrybucja istniejąca Złącze licznikowe PGE Dystrybucja

INSTPRODZEK Jacek Lewera ul. Dzielna 61a 97-425 Żelów	Roźmieszczenie paneli fotowoltaicznych	Inwestor: GMINA KLUKI Kluki 88 97-415 Kluki	
TEMAT:	Instalacja fotowoltaiczna o mocy generatora 25,3 kW na dachu dla zasilania Szkoły Podstawowej w Kaszewicach	Rysunek: E2	
ADRES:	Szkoła Podstawowa w Kaszewicach 97-415 Kluki, Kaszewice 48	PODPIS	DATA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Jacek Lewera upr. nr ewid. LOD/3222/PBE/17		SIERPIEŃ 2023



**LEGENDA**

- Falownik
- Rozdzielnia RG
- Rozdzielnia PV
- RWP - Istniejący

INSTPRODZEK Jacek Lewera ul. Dzielna 61a 97-425 Żelów	Rozmieszczenie urządzeń	Inwestor: GMINA KLUKI Kluki 88 97-415 Kluki	
TEMAT:	Instalacja fotowoltaiczna o mocy generatora 25,3 kW na dachu dla zasilania Szkoły Podstawowej w Kaszewicach	Rysunek: E3	
ADRES:	Szkoła Podstawowa w Kaszewicach 97-415 Kluki, Kaszewice 48	PODPIS	DATA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Jacek Lewera upr. nr ewid. LOD/3222/PBE/17		SIERPIEŃ 2023