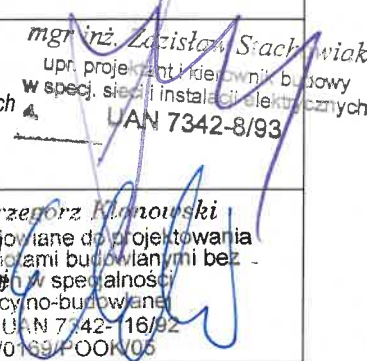
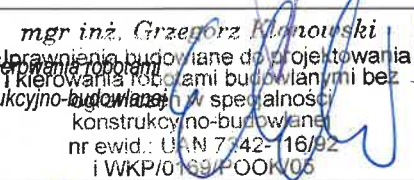

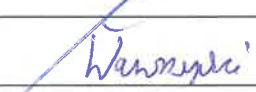


ul. Budowlanych 5  
63-400 Ostrów Wlkp.  
NIP: 622-101-58-13  
[www.concept-ostrow.pl](http://www.concept-ostrow.pl)  
e-mail: [biuro@concept-ostrow.pl](mailto:biuro@concept-ostrow.pl)  
tel./fax.: +48 62 720 37 14



Ostrów Wlkp., luty 2023 r.

## PROJEKT TECHNICZNY

<b>BRANŻA:</b>	Elektryczna, konstrukcyjno-budowlana
<b>KATEGORIA OBIEKTU:</b>	VIII, IX
<b>TEMAT:</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 40 kWp. na budynku Zespołu Szkół Specjalnych w Słupi pod Kępem
<b>OBIEKT:</b>	Budynek pływalni ul. Katowicka 8, 63-604 Słupia Pod Kępem Nr działki: 1260/3; Obręb: 0008, Słupia pod Kępem. Jedn. ewid.: 300801_2, Baranów, powiat Kępiński woj. wielkopolskie
<b>ZLECENIODAWCA/ INWESTOR:</b>	Powiat Kępiński 63-600 Kępno ul. Kościuszki 5
<b>PROJEKTOWAŁ: (B. ELEKTRYCZNA)</b>	mgr inż. Zdzisław Stachowiak uprawnienia budowlane do projektowania w spec. instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny: UAN.7342-8/93  mgr inż. Zdzisław Stachowiak upr. projektant i kierownik budowy w spec. sieci i instalacji elektrycznych UAN 7342-8/93
<b>PROJEKTOWAŁ: (B. konstrukcyjno-budowlana)</b>	mgr inż. Grzegorz Klonowski uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno-budowlanej nr ewidencyjny: WKP/0169/POOK/05  mgr inż. Grzegorz Klonowski uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid.: UAN 7342-16/92 i WKP/0169/POOK/05
<b>OPRACOWAŁ: (B. ELEKTRYCZNA)</b>	inż. Arkadiusz Jeziorański 
<b>OPRACOWAŁ: (B. ARCHITEKTONICZNA)</b>	inż. Piotr Wawrzycki 
<b>NR EGZ./REWIZJA</b>	2 / -
<b>NR PROJEKTU</b>	23/PV/05

Projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz.U.94/24/83). Wszystkie informacje zawarte w tym projekcie (zarówno na rysunkach jak i części opisowej) stanowią własność intelektualną firmy CONCEPT Zdzisław Stachowiak i nie wolno ich użyć ponownie i reprodukować bez pisemnej zgody wyżej wymienionej firmy.

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

- Strona tytułowa
- Spis zawartości opracowania
- Spis dokumentów formalno-prawnych
- Spis części
- Spis rysunków
- Spis treści
- Opisy
- Rysunki
- Załączniki

## **SPIS DOKUMENTÓW FORMALNO-PRAWNYCH**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa</b>
1	Oświadczenie projektanta – branża elektryczna
2	Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta – branża elektryczna
3	Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta – branża elektryczna
4	Oświadczenie projektanta – branża konstrukcyjno-budowlana
5	Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta – branża konstrukcyjno-budowlana
6	Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta – branża konstrukcyjno-budowlana
7	Wykaz właścicieli gruntów

## **SPIS CZĘŚCI**

- 1. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
- 2. BIOZ - BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA
- 3. EKSPERTYZA TECHNICZNA
- 4. CZĘŚĆ OPISOWA
- 5. OBLICZENIA TECHNICZNE
- 6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA
- 7. ZAŁĄCZNIKI

## Spis treści

Spis treści .....	3
1. Dokumenty formalno-prawne.....	5
1.1 Oświadczenie projektanta – branża elektryczna .....	5
1.2 Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta – branża elektryczna .....	6
1.3 Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta – branża elektryczna .....	7
1.4 Oświadczenie projektanta – branża architektoniczna .....	8
1.5 Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta – branża konstrukcyjno-budowlana .....	9
1.6 Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta – branża konstrukcyjno-budowlana .....	11
1.7 Wykaz właścicieli gruntów.....	12
2. BLOZ – Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia .....	13
2.1 Zakres robót.....	13
2.2 Wykaz istniejących obiektów elektroenergetycznych.....	13
2.3 Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi ...	13
2.4 Zagrożenia występujące podczas realizacji robót.....	13
2.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	14
2.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonawstwa robót budowlanych .....	14
2.7 Konieczność sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie .....	14
3. EKSPERTYZA TECHNICZNA .....	15
3.1 Przedmiot opracowania.....	15
3.2 Cel i zakres opracowania.....	15
3.3 Podstawa wykonania opracowania.....	15
3.4 Ogólna charakterystyka budynków.....	15
3.5 Konstrukcja budynku .....	15
3.6 Założenia dodatkowe.....	15
3.7 Wnioski i zalecenia .....	15
4. CZĘŚĆ OPISOWA .....	16
4.1 Przedmiot inwestycji.....	16
4.2 Podstawa opracowania .....	16
4.3 Zakres robót obejmuje: .....	16
4.4 Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego, w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej: .....	16
4.5 Dokumentacja geologiczno-inżynierska. ....	16
4.6 Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.....	16
4.7 Charakterystyka energetyczna budynku opracowana zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2021 r. poz. 497) określającą w zależności od potrzeb: .....	18
4.8 Instalacja Fotowoltaiczna.....	19
4.8.1 Informacje ogólne.....	19
4.8.2 Moduły fotowoltaiczne .....	19
4.8.3 Inwertery.....	20
4.8.4 Optymalizatory mocy.....	20
4.8.5 Okablowanie DC .....	20
4.8.6 Rozdzielnice R-DC .....	21
4.8.7 Rozdzielnica R-PV.....	21
4.8.8 Trasy Kablowe.....	21

4.8.9	Konstrukcja montażowa .....	21
4.9	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	22
4.10	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	22
4.11	Ochrona przeciwporażeniowa .....	22
4.12	Wyłączenia pożarowe .....	22
4.13	Instalacja odgromowa .....	23
4.14	Sposób prowadzenia prac i wykonywania przełączy .....	25
4.15	Uwagi końcowe .....	26
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	27
5.1	DOBÓR ZABEZPIECZENIA I KABLA FALOWNIK .....	27
5.2	DOBÓR PRZEWODU R-PPOŻ .....	27
6.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	29
6.1	Spis rysunków .....	29
7.	ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU.....	29
7.1	Spis załączników .....	29

## 1. Dokumenty formalno-prawne

### 1.1 Oświadczenie projektanta – branża elektryczna

#### **Oświadczenie projektanta.**

Na podstawie art. 20, pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r - Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333, z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny:

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 40 kWp. na budynku Zespołu Szkół  
Specjalnych w Słupi pod Kępem.  
nr działki: 1260/3 Obręb: 0008, Słupia pod Kępem. Jedn. ewid.: 300801\_2, Baranów,  
powiat Kępiński woj. wielkopolskie

został wykonany zgodnie z treścią zlecenia, obowiązującymi przepisami techniczno-  
budowlanymi i zasadami wiedzy technicznej, oraz jest kompletny z punktu widzenia celu  
jakemu ma służyć.

Zdzisław Stachowiak

(imię i nazwisko projektanta lub nazwa biura projektowego)

ul. Budowlanych 5, 63 – 400 Ostrów Wielkopolski

(adres)

UAN.7342-8/93

(numer uprawnień budowlanych)

mgr inż. Zdzisław Stachowiak  
upr. projektant i kierownik biura  
w specj. sieci i instalacji elektrycznych

Luty 2023 r.

4. UAN 7342-8/93

(data, podpis)

## 1.2 Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta – branża elektryczna

URZĄD POWSTAWOZSKI  
62-501 Kalisz  
UAN.7342-B/93

Kalisz, dn.31.03.1993r.

### DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie §2 ust.1 pkt 1, §5 ust.1 pkt 1, §7 i §13 ust.1 pkt 4 lit.d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46 z późniejszymi zmianami) stwierdza się, że:

Pan Zdzisław Jan STACHOWIAK  
magister inżynier elektryk

urodzony dnia 28 listopada 1959r. w Ostrowie Wlkp.  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta, kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmującej instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

Pan Zdzisław Jan STACHOWIAK

Jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych - obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne;
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

Z ap. Włodzysław Kalicki

mgr inż. Włodzysław Kalicki  
CIĘŻARZ

### 1.3 Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta – branża elektryczna



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**WKP-M39-XLH-945 \***

Pan Zdzisław Stachowiak o numerze ewidencyjnym WKP/IE/4688/01  
adres zamieszkania ul. Garncarska 14, 63-400 Ostrów Wlkp.  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-23 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.



#### 1.4 Oświadczenie projektanta – branża architektoniczna

### Oświadczenie projektanta.

Na podstawie art. 20, pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r - Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333, z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 40 kWp. na budynku Zespołu Szkół  
Specjalnych w Słupi pod Kępem.  
nr działki: 1260/3 Obręb: 0008, Słupia pod Kępem. Jedn. ewid.: 300801\_2, Baranów,  
powiat Kępiński woj. wielkopolskie.

został wykonany zgodnie z treścią zlecenia, obowiązującymi przepisami techniczno-  
budowlanymi i zasadami wiedzy technicznej, oraz jest kompletny z punktu widzenia celu  
jakemu ma służyć.

Grzegorz Klonowski

-----  
(imię i nazwisko projektanta lub nazwa biura projektowego)

ul. Księdza Niesiołowskiego 16a, 63-300 Pleszew

-----  
(adres)

WKP/0169/POOK/05

-----  
(numer uprawnień budowlanych)

mgr inż. Grzegorz Klonowski  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
Luty 2023 r. (data podpis)  
-----  
nr ewid. UAN 7342-116/92  
i WKP/0169/POOK/05



## 1.5 Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta – branża konstrukcyjno-budowlana



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

WOIIB-OKK-KP-0054- 192/2005

Poznań, dnia 20 grudnia 2005 r.

### 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, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1, oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 12 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96 poz. 817)

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIIB**  
otrzymuje

**Pan**

**Grzegorz Klonowski**

magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 24 kwietnia 1963 r. w Pleszewie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**nr ewidencyjny WKP/0169/POOK/05**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

### UZASADNIENIE

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu na podstawie wniosku o nadanie uprawnień budowlanych z dnia 19 sierpnia 2005 r., protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 5/SO/05 z dnia 16 grudnia 2005 r. stwierdził, że Pan Grzegorz Klonowski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – mgr inż. Jan Lemański: 

Członek Komisji – mgr inż. Marian Karcz: 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Grzegorz Klonowski jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

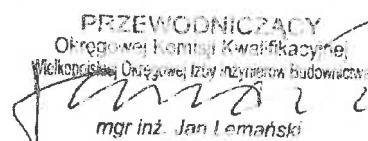
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu

Na podstawie § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania bez ograniczeń stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności.

Niniejsze uprawnienia nie obejmują obiektów i robót budowlanych wyszczególnionych w § 18, § 19, § 20, § 21 i § 22 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
  
mgr inż. Jan Lemański

Otrzymują:

1. Pan Grzegorz Klonowski  
63-300 Pleszew ul. Ks. Niesiołowskiego 16 A
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a

## 1.6 Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta – branża konstrukcyjno-budowlana



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-RZU-GZ9-6NM \*

Pan Grzegorz Klonowski o numerze ewidencyjnym WKP/BO/2147/01

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-11-18 13:15:39 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



### 1.7 Wykaz właścicieli gruntów

Wykaz właścicieli gruntów				
L.p.	Nr działki	Nr Księgi Wieczystej	Obręb	Nazwiska i imiona właścicieli gruntów.
1	1260/3	KZ1E/00039546/3	0008 Słupia pod Kępem	Właściciel: Powiat Kępiński

Jednostka ewidencyjna: 300801\_2, Baranów,

## 2. BIOZ – Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

<b>Inwestor</b>	Powiat Kępno ul. Kościuszki 5 63-600 Kępno		
<b>Projekt</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 40 kWp. na budynku Zespołu Szkół Specjalnych w Słupi pod Kępnem.		
<b>Adres inwestycji</b>	Budynek pływalni ul. Katowicka 8, 63-604 Słupia Pod Kępnem Nr działki: 1260/3; Obręb: 0008, Słupia pod Kępnem. Jedn. ewid.: 300801_2, Baranów, powiat Kępiński woj. wielkopolskie		
<b>Funkcja</b>	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Data</b>
<b>Projektant</b> (B. ELEKTRYCZNA)	mgr inż. Zdzisław Stachowiak	spec. instalacyjna Upr. proj. UAN.7342-8/98 mgr inż. Zdzisław Stachowiak Upr. projektant i kierownik budowy spec. sieci i instalacji elektrycznych UAN 7342-8/93	Luty 2023
<b>Projektant</b> (B. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA)	mgr inż. Grzegorz Klonowski	spec. konstrukcyjno-budowlanej i kierowania robotami budowlanymi bez nr ewidencyjnych mgr inż. Grzegorz Klonowski Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez nr ewidencyjnych: WKP/0169/POOK/05 nr ewid.: UAN 7342-116/92 i WKP/0169/POOK/05	Luty 2023

### 2.1 Zakres robót

- prace związane z montażem wyłączenia przeciwpożarowego,
- Ułożenie kabli elektrycznych AC nN-0,4 kV, DC PV1-F 1 KV
- Montaż konstrukcji wsporczej oraz paneli fotowoltaicznych
- prace przy podłączeniu rozdzielnic R-PV AC 0,4 kV, RDC 1KV
- montaż falownika
- montaż tras kablowych,

### 2.2 Wykaz istniejących obiektów elektroenergetycznych

- istn. rozdzielnica główna nN-04kV,
- istn. złącze kablowe.

### 2.3 Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Przy normalnej eksploatacji proj. instalacja fotowoltaiczna, linie kablowe nN 0,4kV oraz rozdzielnica AC i DC nie stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### 2.4 Zagrożenia występujące podczas realizacji robót

- prace na wysokości powyżej 1 m stwarzają ryzyko upadku z wysokości,
- prace przy montażu ciężkich elementów w tym prefabrykowanych,
- prace przy podłączeniu linii kablowych, wymagające wyłączenia napięcia podczas montażu dla uniknięcia ryzyka porażeniem,
- prace w pobliżu czynnych urządzeń i infrastruktury elektroenergetycznej,
- prace przy łączeniu modułów fotowoltaicznych gdzie może wystąpić niebezpieczne napięcie DC.

## **2.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

- a) przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy winien przeszkolić pracowników na stanowisku pracy oraz po każdorazowej zmianie zakresu robót (nie dotyczy rutynowo wykonywanych prac powtarzalnych)
- b) pracownicy winni posiadać świadectwa okresowych szkoleń BHP
- c) pracownicy winni znać numery alarmowe: pogotowia, straży pożarnej i policji oraz powinni znać zasady udzielania pierwszej pomocy
- d) pracownicy powinni posiadać odzież roboczą odpowiednią do wykonywanej pracy oraz temperatury na stanowisku pracy oraz do warunków klimatycznych (przewiewne koszulki latem, ciepłe kurtki, czapki i rękawice zimą).
- e) pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej stosownie do wykonywanej pracy: kaski montażysty, okulary ochronne, maski przeciwpyłowe, słuchawki ochronne itp.
- f) pracownicy powinni znać zasady obsługi sprzętu budowlanego występującego na budowie oraz elektronarzędzi. W wypadku sprzętu wymagającego obsługi przeszkolonej – do obsługi winni być wydzieleni operatorzy.

## **2.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonawstwa robót budowlanych**

- a) prace polegające na zabudowie nowych elementów na czynnych liniach energetycznych winny odbywać się przy wyłączonym napięciu,
- b) prace na wysokości powinny odbywać się z użyciem atestowanego sprzętu ochronnego i roboczego zabezpieczającego przed upadkiem,
- c) przestrzegać zasad BHP i organizacji pracy na urządzeniach elektroenergetycznych,
- d) przestrzegać zasad BHP przy używaniu elektronarzędzi. Elektronarzędzia winny posiadać aktualne badania elektryczne oraz powinny przechodzić okresowe oględzin zgodnie z częstotliwością użytkowania,
- e) stosować maszyny i urządzenia posiadające certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności normami i dyrektywami oraz winny posiadać znak CE.
- f) strefy wykonywania prac winny być ogrodzone i oznakowane,
- g) prace na urządzeniach Inwestora wykonywać na polecenie pisemne lub ustne,
- h) miejsce pracy winno być oznakowane, a wyłączone z spod napięcia urządzenia, kable winny być uziemione w miejscu wykonywania pracy,
- i) stosować środki ochrony indywidualnej tj.: rękawice ochronne i dielektryczne, okulary, kaski, szelki bezpieczeństwa z linami amortyzującymi, obuwie ochronne z noskiem i podeszwą nie przebijałą.

## **2.7 Konieczność sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie**

Kierownik budowy jest zobowiązany wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przed rozpoczęciem prac zgodnie z Prawem Budowlanym art. 21a ustęp 1.

### **3. EKSPERTYZA TECHNICZNA**

#### **3.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest ocena nośności elementów konstrukcyjnych dachu żelbetowego oraz istniejącego budynku pływalni przy Zespole Szkół Specjalnych w Słupi pod Kępem.

Ocena nośności konstrukcji dachu oraz istniejącego stanowić budynku pływalni będzie podstawę do wykonania instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

#### **3.2 Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest sprawdzenie nośności elementów konstrukcyjnych dachu żelbetowego oraz istniejącego budynku pływalni dla przeniesienia dodatkowych obciążeń od instalacji fotowoltaicznej.

#### **3.3 Podstawa wykonania opracowania**

- dokumentacja budynku,
- wizja lokalna.

#### **3.4 Ogólna charakterystyka budynków**

Nr działki: 1260/3 obręb 0008 Słupia pod Kępem,

Przeznaczenie obiektu: Pływalnia, pomieszczenia socjalne, biurowe, techniczne i dydaktyczne

Liczba kondygnacji: 2 kondygnacje nadziemne, 1 kondygnacja podziemna

Wymiary dachu: dł. 44,58 m, szer. 16,03 m,

Wysokość obiektu od parteru do górnej krawędzi dachu: 8,21 m.

Różnica wysokości pomiędzy parterem, a istniejącym terenem: -1,85 m.

#### **3.5 Konstrukcja budynku**

- Fundamenty żelbetowe,
- Konstrukcja budynku – szkieletowa, układ konstrukcyjny nośnych elementów prefabrykowanych o rozstawie 3,0 m, składający się ze słupów i podciągów,
- Konstrukcja ścian – mury z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, ściany zewnętrzne docieplone – styropian 10 cm,
- Sufit podwieszany z berrisolu oparty na belkach z płyty cementowej
- Stropodach pełny dwuspadowy – pokrycie z papy, styropapa gr. 16 cm, 2x papa na lepiku, płyty korytowe żelbetowe oparte na podciągach, płyty styropianowe na ruszcie
- Klatki schodowe – żelbetowe,
- Tynki: zewnętrzne – cienkowarstwowe; wewnętrzne – cementowo-wapienne,
- Posadzki i wykończenie ścian wewnętrznych: płytki ceramiczne lub płytki pcv

#### **3.6 Założenia dodatkowe**

- Obciążenie charakterystyczne od paneli fotowoltaicznych z konstrukcją wsporczą –  $0,35\text{kN/m}^2$ .  
Obciążenie obliczeniowe  $0,35\text{kN/m}^2 \times 1,35 = 0,4725\text{kN/m}^2$ .

#### **3.7 Wnioski i zalecenia**

Konstrukcja budynku pływalni, w tym dachu spełniają warunki SGN i SGU.

mgr inż. Grzegorz Klonowski

nr uprawnień: WKP/0169/POOK/05

specjalność: konstrukcyjno-budowlana

.....  
(podpis Projektanta)

## 4. CZĘŚĆ OPISOWA

### 4.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznej zlokalizowana w obszarze Zespołu Szkół Specjalnych w Słupi pod Kępem przy ul. Katowicka 8 na działce nr 1260/3. Zakres robót obejmować będzie dach i pomieszczenie techniczne budynku pływalni.

### 4.2 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- mapa sytuacyjna,
- decyzje i pozwolenia,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

### 4.3 Zakres robót obejmuje:

- a) dostosowaniu istniejącej instalacji elektrycznej nN-0,4 kV dla zastosowania wyłączenia prądu przeciwpożarowego,
- b) montaż podtynkowy rozdzielnic P.POŻ. .
- c) wykonanie 3 szt. przepustów szczelnych z zewnątrz budynku pod kątem wprowadzenia kabli zasilających.
- d) wykonanie tras kablowych
- e) uzupełnienie ubytków w ścianach - tynkowanie, szpachlowanie, malowanie
- f) montaż, rozdzielnic R-PV, RDC
- g) Prace związane z przebiegiem kabli zasilających z istniejącego złącza kablowego do rozdzielnic P.POŻ nn-0,4kV,
- h) Prace związane z montażem konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej
- i) Prace związane z montażem modułów fotowoltaicznych
- j) Prace związane z dostosowaniem istniejącej instalacji odgromowej do instalacji fotowoltaicznej.

### 4.4 Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego, w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej:

Nie dotyczy.

### 4.5 Dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Nie dotyczy.

### 4.6 Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

- a) Informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczba kondygnacji w obszarze inwestycji:

Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]:	850,57
Kubatura [m <sup>3</sup> ]:	5 867,00
Wysokość obiektu od parteru do górnej krawędzi dachu [m]:	8,21
Różnica wysokości pomiędzy parterem, a istniejącym terenem [m]:	-1,85
Liczba kondygnacji nadziemnych:	2
Liczba kondygnacji podziemnych:	1
Grupa wysokości obiektu:	Niski (N)

- b) Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych:

Możliwe zagrożenia pożarowe w obiekcie to te spowodowane umyślnym lub nieumyślnym działaniem człowieka, takie jak:



- umyślne podpalenie lub nieumyślne zaprószenie ognia,
- awaria instalacji lub urządzeń elektrycznych,
- pozostawienie włączonych urządzeń elektrycznych, nieprzystosowanych do pracy ciągłej,
- nieostrożne prowadzenie prac remontowych.

c) Informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania:

Budynek pływalni zakwalifikowany do grupy budynków niskich ZL III.

d) Informacje o kategorii zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń:

- kategoria zagrożenia ludzi: ZL III
- przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach:  
Na parterze do 100 osób, w poszczególnych pomieszczeniach do 50 osób.  
Na piętrze i piwnicy do 50 osób, w poszczególnych pomieszczeniach do 10 osób.

e) Informacje o podziale na strefy pożarowe:

Budynek pływalni wraz budynkiem szkoły, halą sportową i łącznikami jest objęty jedną strefą pożarową ZLIII o powierzchni 3 989,79 m<sup>2</sup>.

f) Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia:

Budynek pływalni posiada strefę pożarową ZL, dla której nie określa się gęstości obciążenia ogniowego.

g) Informacje o klasie odporności pożarowej budynku oraz odporności ogniowej i stopieniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane:

Dla budynku pływalni przewidziano klasę „C” odporności pożarowej. Dla budynku poszczególne elementy konstrukcyjne charakteryzują się klasą odporności ogniowej:

Element konstrukcyjny	Klasa C odporności pożarowej
główna konstrukcja nośna	R 60
konstrukcja dachu	R 15
strop	REI 60
ściany zewnętrzne	EI 30
ściany wewnętrzne	EI 15
przekrycie dachu	RE 15

R – nośność ogniowa w minutach;

E – szczelność ogniowa w minutach;

I – izolacyjność ogniowa w minutach;

h) Informacje o zagrożeniu wybuchem, w tym informacje o pomieszczeniach zagrożonych wybuchem i strefach zagrożenia wybuchem oraz rozwiązaniach techniczno-budowlanych, instalacyjnych i urządzeniach zabezpieczających przed powstaniem wybuchu, jak również ograniczających jego skutki:

Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznej nie występuje.

i) Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie:

Budynek pływalni posiada dwa kierunki ewakuacji: wyjście ewakuacyjne przez salę sportową z zapleczem oraz wyjście przez pomieszczenie techniczne.

Pozostałe pomieszczenia dydaktyczne oraz socjalne i biurowe posiadają odrębne wyjścia z budynku.

- j) Informacje urządzeniach przeciwpożarowych oraz innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z charakterystyką tych urządzeń i instalacji:

Na klatkach schodowych i korytarzach są zlokalizowane hydranty p.poż. Hydranty wewnętrzne 25 zainstalowane poza siecią socjalno-bytową oraz gaśnice proszkowe.

- k) Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej oraz instalacji i urządzeń technologicznych

Instalacje pod względem bezpieczeństwa pożarowego odpowiadają warunkom określonym w Polskich Normach oraz przepisach szczegółowych.

- l) Informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych

- Źródłem zapłonu są najczęściej:

- nieostrożność uczniów lub pracowników (zaproszenie ognia, stosowanie prowizorycznych urządzeń grzewczych),
- instalacje i urządzenia elektryczne,
- urządzenia mechaniczne,
- samozapalenie,
- wyładowanie elektryczności statycznej.

- m) Informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy

Budynki objęte strefą pożarową są wyposażane w p.poż. Hydranty wewnętrzne 25 zainstalowane poza siecią socjalno-bytową oraz gaśnice proszkowe. Przedmiotowa inwestycja nie zmienia wyposażenia w/w budynków.

- n) Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań oraz dźwigach dla ekip ratowniczych i prowadzących do nich dojściach:

- punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych

- zaopatrzenia w wodę do celów przeciwpożarowych poprzez istniejące hydranty zewnętrzne znajdujące się w pobliżu budynku głównego szkoły – instalacja PV nie wpływa na zwiększenie ilości wody do zewnętrznego gaszenia pożaru.

- nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań oraz dźwigach dla ekip ratowniczych i prowadzących do nich dojściach

- nie dotyczy.

**4.7 Charakterystyka energetyczna budynku opracowana zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2021 r. poz. 497) określającą w zależności od potrzeb:**

- a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii stanowiących stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne tego budynku, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z jego przeznaczeniem,  
Bilans mocy urządzeń budynku głównego szkoły pozostanie bez zmian.
- b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze – właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych i innych,  
Właściwości cieplne przegród zewnętrznych pozostaną bez zmian.
- c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku.  
Bez zmian.
- d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie technicznym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.  
Planowana inwestycja nie zmienia zapotrzebowania budynku na energię do celów grzewczych, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

## **4.8 Instalacja Fotowoltaiczna**

### **4.8.1 Informacje ogólne**

Założeniem projektowanej instalacji fotowoltaicznej jest wytworzenie energii elektrycznej o parametrach sieci energetycznej i wprowadzenie jej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku szkoły publicznej, gdzie wytworzona energia elektryczna będzie konsumowana przez odbiorcę. Nadwyżki wyprodukowanej energii elektrycznej zostaną wprowadzone do sieci energetycznej Energa-Operator

W celu podniesienia efektywności energetycznej głównego budynku szkoły publicznej, projektuje się instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 39,9 KWp.

### **4.8.2 Moduły fotowoltaiczne**

Zaprojektowane moduły fotowoltaiczne w ilości 95 szt, montowane są na podnaszanej konstrukcji (kąt nachylenia wynosi 15°) w układzie poziomym zlokalizowanej na dachu pokrytej papą.

Dane techniczne modułów:

- mono bifacial – half cut szyba-szyba z 108 półogniw krzemu krystalicznego,
- Moc nominalna  $P_{max}=420$  Wp.
- Prąd maksymalny  $I_{mp}=13,32$  A,
- Prąd zwarcia  $I_{sc}=14,07$  A
- Napięcie maksymalne  $V_{mp}=31,52$
- Napięcie obwodu otwartego  $V_{oc}=38,11$
- Wymiary modułu 1722x1134x30mm

- Kable połączeniowy 4.0 mm<sup>2</sup> o dł. 1,2m dodatni i ujemny, MC4-kompatybilne

Montaż, instalacja i uruchomienie modułów fotowoltaicznych wymaga zaawansowanej wiedzy specjalistycznej i doświadczenia, dlatego mogą je wykonywać tylko specjaliści, elektrycy którzy posiadają udokumentowane stosowne kwalifikacje typu E i D lub monterzy posiadający certyfikat mikroinstalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych wydanej przez UDT

#### **4.8.3 Inwertery**

Dla przekształcenia z prądu stałego na przemienny do sieci uzyskanego z modułów fotowoltaicznych zaprojektowany jest falownik o mocy 33.3 kW marki solaredge typu SE33.3K (prąd maksymalny jednostki wytwórczej 48,25 A – 230/400V)

Projektowany inwerter / falownik automatycznie monitoruje publiczną sieć elektryczną. Przy parametrach sieci odbiegających od normy falownik natychmiast wstrzymuje pracę i odcina zasilanie do sieci elektrycznej (np. przy odłączeniu sieci, przerwaniu obwodu itp.). Monitorowanie sieci odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości i monitorowanie synchronizacji falownika. Działanie falownika jest w pełni zautomatyzowane. Proponowany falownik współpracują z optymalizatorami mocy P850. Do każdego inwertera należy podłączyć od strony DC jeden obwód przewodami bez halogenowymi o przekroju 6 mm<sup>2</sup> i napięciu znamionowym 1000V. Od strony modułów jak i falownika zastosować złączki typu MC4. Falowniki należy zamontować wewnątrz pomieszczenia technicznego na ścianie. Inwerter zasilic kablem YKY 5x25 mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym. Dla potrzeb monitoringu należy zastosować antenę Wifi która będzie łączyć się z siecią internetową udostępniona przez właściciela budynku. Dodatkowo należy przewidzieć stałe łącze internetowe jeżeli inwestor zdecyduje się na taki układ komunikacji z falownikiem.

#### **4.8.4 Optymalizatory mocy**

W celu polepszenia efektywności instalacji fotowoltaicznej stosuje się dodatkowo optymalizatory mocy typu P850, prod. Solaredge w ilości 48 szt., które łączone są szeregowo zgodnie z wytycznymi producenta.

Dodatkowo dla bezpieczeństwa pożarowego po wyłączeniu zasilania elektrycznego występuje bezpieczne napięcie po stronie DC wynoszący 1 Volt (+/- 10%) na każdy optymalizator.

#### **4.8.5 Okablowanie DC**

Po stronie DC panele fotowoltaiczne przyłączone są przewodami solarnymi o przekroju 6 mm<sup>2</sup> w podwójnej izolacji, odporne na działanie promieni UV. Połączenie poszczególnych elementów DC następuje za pomocą złącz MC4. Elementy łączące są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV. Przewody DC należy mocować do konstrukcji za pomocą opasek zaciskowych w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji przewodów i kontakt z powierzchnią pod nimi. Na przestrzeni poza obszarem paneli fotowoltaicznych instalację układać w korytach kablowych, drabinkach kablowych lub rurach instalacyjnych / osłonowych. Podczas układania przewodów należy:

- przestrzegać zaleceń producenta przewodu;
  - unikać uszkodzeń mechanicznych układanych przewodów oraz innych przewodów, kabli i urządzeń znajdujących się na trasie linii kablowej;
  - zachować odpowiedni promień gięcia przewodu, który powinien być nie mniejszy niż podaje producent
- Materiały instalacyjne winne być odporne na promieniowanie UV. W miejscach zagrożonych uszkodzeniem instalacji dodatkowo stosować przekładki izolacyjne lub dodatkowe rury osłonowe. Przewody w miejscu wprowadzenia do rozdzielnic i urządzeń, należy chronić osłoną otaczającą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wody. Na trasie okablowania stosować oznaczniki. Przy wyborze

elementów mocujących należy wziąć pod uwagę obciążenie jakie mają przenieść, obliczając masę koryt, rur, oraz przewodów. Podczas układania przewodów, należy pamiętać, że mocowanie ich nie może naruszać konstrukcji budynku.

Po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta - oznacza to ucinanie oryginalnej złączki / złączek na module, którego jeden z przewodów nie łączy się bezpośrednio z innym modulem tylko wykonywana jest przedłużka w oparciu o złączkę DC innego producenta.

W jednym ciągu łańcucha zastosować odpowiednią ilość modułów tego samego producenta i typu nie przekraczając maksymalne napięcie 1000V uwzględniając przy tym zmieniające się warunki atmosferyczne, a w szczególności minusowe temperatury otoczenia.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-7-712 „712.521.102 Aby zminimalizować wartości napięć indukowanych przez wyładowania piorunowe, należy zmniejszyć – do granic możliwości – powierzchnie wszystkich pętli, a zwłaszcza tworzących oprzewodowanie łańcuchów PV. Przewody D.C. i połączeń wyrównawczych powinny przebiegać obok siebie”

#### **4.8.6 Rozdzielnice R-DC**

W celu podłączenia instalacji stałoprądowej DC do falowników z paneli fotowoltaicznych, projektuje się montaż szafek RDC wyposażonych w ochronniki przepięć DC typu I+II w rozdzielnicy RDC 1 w stopniu ochrony IP65 (przystosowany do montażu na zewnątrz) i ochronnik przepięć DC typ II w rozdzielnicy RDC 2 w stopniu ochrony IP 4X. Szafki w wykonaniu natynkowym.

#### **4.8.7 Rozdzielnica R-PV**

W celu podłączenia falownika od strony sieci zasilającej, projektuje się rozdzielnicę R-PV w wykonaniu natynkowym, w stopniu ochrony IP 4X, która znajduje się w pomieszczeniu technicznym budynku. Rozdzielnica wyposażona jest w wyłączniki nadprądowe Ogranicznik przepięć typu I+II, kontrole faz oraz przełącznik faz do zasilenia zasilacza systemów pożarowych.

Miejsce montażu wskazano na załączonym rys. nr 02

#### **4.8.8 Trasy Kablowe**

Przewody DC i przewód uziemiający konstrukcję modułów fotowoltaicznych prowadzić na dachu w korytku metalowym z pokrywą o wym. H50 i szerokości 50 mm (dł. 14m) i następnie dla zejścia przewodów z dachu po zewnętrznej elewacji budynku należy zastosować drabinki kablowe z pokrywą o wymiarach H45 i szerokości 100mm (dł. 8m). Przed zejściem przewodów z dachu należy zamontować na konstrukcji wsporczej skrzynkę RDC2, w której znajdują się ograniczniki przepięć DC typu I+II. Trasę w/w przewodów pokazano na rysunku 04. Trasy metalowe montowane na zewnątrz należy zastosować w wykonaniu cynkowanej metodą zanurzeniową.

Dla przewodów od strony DC jak i AC projektuje się w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej trasę kablową wykonaną z korytek metalowych z pokrywą lub z tworzywa sztucznego PCV.

Przewody mocować za pomocą opasek w odległości co min. 1 m.

#### **4.8.9 Konstrukcja montażowa**

Zaprojektowano konstrukcję montażową bezinwazyjną z dodatkowym balastem, wykonaną z aluminium i stali nierdzewnej i Magneliz typu KDP-BIFACJAL-B marki Ivendo., na poziomy układ modułów o kącie pochylenia 15 stopni w kierunku południowym. Całą konstrukcję obciążyć bloczkami betonowymi zgodnie z wytycznymi producenta. Bloczki należy ułożyć na podstawę trójkąta montażowego. Jeżeli występuje jeden rząd paneli fotowoltaicznych to na jeden moduł fotowoltaiczny przypada 15 kg balastu, a w przypadku dwóch lub więcej rzędów połączonych razem to na jeden moduł fotowoltaiczny przypada 12,5 kg.

Konstrukcja ta powinna mieć taką samą rozszerzalność cieplną jak moduł. Należy stosować elementy konstrukcyjne gwarantujące najwyższą klasę jakości. Montaż należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta i pamiętać aby konstrukcja wsporcza podpierająca moduł fotowoltaiczny w określonym przez producenta miejscu. Niedopuszczalne są jakiekolwiek przeróbki elementów konstrukcyjnych. Elementy konstrukcyjne (haki, kotwy) mocujące konstrukcję montażową paneli do dachu powinny być dopasowane do rodzaju pokrycia dachowego. Wszelkie dodatkowe materiały, elementy montażowe stosować ze stali ocynkowanej.

#### **4.9 Instalacja połączeń wyrównawczych**

Dla wyrównania potencjałów konstrukcji instalacji fotowoltaicznej oraz wszystkich elementów metalowych stosuje się połączenie wyrównawcze z główną szyną wyrównawczą zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym budynku szkoły. Takie połączenie konstrukcji montażowej zrealizować przez zastosowanie linki żółto-zielonej LGY o przekroju 6 mm<sup>2</sup>, która jest połączona z szyną wyrównawczą rozdzielnicy DC - RDC 1. Następnie połączyć szynę wyrównawczą RDC 1 linką LGy 16 mm<sup>2</sup> z główną szyną wyrównawczą zlokalizowanej przy istn. RG. Schemat podłączenia instalacji fotowoltaicznej pokazano na rysunku numer 03. Rezystancja instalacji uziemiającej powinna wynieść  $R_U < 10 \Omega$  ze względu na zastosowanie ochrony przepięciowej. Uziemienie GSW wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54.

#### **4.10 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zgodnie z PN-HD 60364-5-534 oraz PN-HD 60364-4-443 zaprojektowano ochronę przed przepięciami indukowanymi i łączeniowymi poprzez montaż w rozdzielnicy R-PV ochronników przepięciowych typu DEHN Ventil TN-C typ T1+T2 prod. DEHN. Dla ochrony przed przepięciami projektowanej instalacji fotowoltaicznej po stronie DC zaprojektowano ograniczniki przepięć montowanych w rozdzielnicy R-DC1 typu T1+T2 i R-DC2 typu T2 w układzie „Y”.

#### **4.11 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza przewodów i urządzeń.

Jako środek ochrony dodatkowej od porażień należy stosować **samoczynne wyłączenie zasilania** – po stronie nn.

#### **4.12 Wyłączenia pożarowe**

W projektowanej rozdzielnicy P.POŻ nn-0,4kV w stopniu ochrony IP 44 przewiduje się montaż przeciwpożarowego wyłącznika prądu w postaci rozłącznika kompaktowego wyposażonego w wyzwalacz wzrostowy. Wewnątrz obudowy rozdzielnicy P.POŻ. zastosować taśmę ochronną „Stop Fire Sticker” do samoczynnego gaszenia pożarów o wymiarach 200x100mm Dobór przeciwpożarowych wyłączników prądu dokonano na podstawie danych otrzymanych od Inwestora, dot. jednej strefy pożarowej. Realizacja wyłączeń p-poż. danej strefy pożarowej realizowana będzie za pomocą projektowanego przycisku wyłączenia p-poż który posiada Krajowy Certyfikat Właściwości użytkowych Nr 063 UWB 0181., zlokalizowanym przy głównym wejściu budynku.

W celu zapewnienia zasilania gwarantowanego dla lampek informujących o wyłączeniu P.POŻ. wyłącznika prądu, należy zastosować zasilacz do systemów przeciwpożarowych o napięciu 24 V zgodnie z normą EN 54-4, EN 12101-10. Zasilacz ZSP 100 – 1.5A-07 zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym w budynku wyposażać w dwa akumulatory 12V o pojemności 7.2 Ah.

Na potrzeby wyłączenia p-poż. projektowanej instalacji fotowoltaicznej, przewiduje się montaż przy modułach fotowoltaicznych optymalizatorów mocy. W przypadku odłączenia falownika od sieci AC (przy

zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu) - od strony DC występuje bezpieczne napięcie nie przekraczające 50VDC.

Projektowany obwód przeciwpożarowego wyłącznika prądu całego budynku i instalacji fotowoltaicznej wykonać przewodem ognioodpornym o odporności ogniowej min. 90min., typu HDGs 5x1,5mm<sup>2</sup> i 3x1,5mm<sup>2</sup>. Od przycisku wyłączenia p-poż. przewody prowadzić wewnątrz budynku natynkowo stosując uchwyty UDF 10 i kołki montażowe GSO6x40 w odległości nie większej niż 60 cm.

W przypadku zamknięcia Rozdzielnicy z P.POŻ. WYŁĄCZNIKIEM PRĄDU stosując wkładkę patentową lub kłódki należy dodatkowo dla bezpieczeństwa zastosować w pobliżu rozdzielnicy szafkę metalową z szybą na klucz, który po zbitiu szybki umożliwi dostęp do wyłącznika prądu w razie awarii przycisku P.POŻ.

#### **4.13 Instalacja odgromowa**

Na podstawie obliczeń analizy ryzyka dokonanych na podstawie PN-EN 62305-2 (załącznik nr 1 do projektu) – w celu ochrony projektowanych paneli instalacji fotowoltaicznej przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego, dla istniejącego budynku szkoły należy zastosować urządzenia piorunochronne odpowiadające klasie IV.

Budynek wyposażony jest w instalację odgromową. Na dachu budynku zastosowano siatkę zwodów poziomych w postaci drutu FeZn układanego na dedykowanych uchwytach. Przy montażu paneli systemu PV należy zachować wymagany odstęp izolacyjny od istniejącej instalacji odgromowej, w tym celu należy zastosować tzw. bramki separujące dla części zwodów poziomych w obszarze tras kablowych. Dodatkowo, w celu ochrony paneli instalacji PV przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego zaprojektowano zwody pionowe w postaci masztów odgromowych, które podłączyć należy do istniejących zwodów poziomych instalacji odgromowej budynku za pomocą drutu FeZn  $f_i=8\text{mm}$ . Należy zastosować maszty odgromowe aluminiowe na pojedynczej podstawie, dobrane dla odpowiedniej strefy wiatrowej. Pod podstawę masztu zastosować odpowiednią dla danego pokrycia dachowego podkładkę. Połączenia z istniejącymi zwodami poziomymi wykonać jako skręcane, przy zastosowaniu dedykowanych złącz krzyżowych, które zabezpieczyć należy odpowiednio przed korozją. W celu zachowania odstępu izolacyjnego z instalacją odgromową zaprojektowano przewiert przez attykę i przejście przewodów w rurze odgromowej  $\varnothing 40/34$ . Przewiert wykonać pod małym kątem w kierunku zewnętrznej elewacji. Przed przedostaniem się wilgoci do wewnątrz attyki należy uszczelnić ubytki papy wokół rury stosując masę bitumiczną.

Obliczenia wymaganego odstępu izolacyjnego:

# **UPROSZCZONA METODA WYZNACZANIA ODSTĘPÓW IZOLACYJNYCH WG PN-EN 62305:2011**

Obiekt chroniony		Współrzędne obiektu wg osi na rysunku
Nr	Nazwa	
1	Pływalnia w Słupi pod Kępem	Największa odległość separacyjna między masztami nr 2 a nr 3

Klasa LPS	WSTAW	$k_i$
1 klasa I	3	0.04
2 klasa II		
3 klasa III lub IV		

Materiał odstępu izolacyjnego	WSTAW	$k_m$
1 powietrze	1	1
2 beton, cegła		
3 elementy dystansujące		

Ilość przewodów odprowadzających	WSTAW
	6

Ilość zwodów przyłączonych do masztu Wstaw wartości z zakresu 1,2	WSTAW
	1

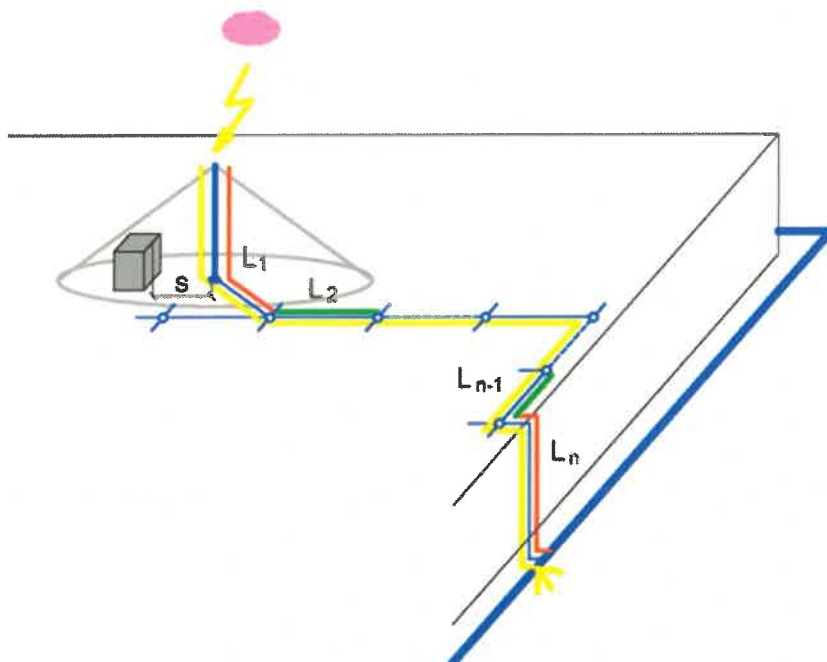
$s_{min} [m]$	0.41
---------------	------

$$s_{min} \gg k_j / k_m (k_{c1} L_1 + k_{c2} L_2 + \dots + k_{cn} L_n)$$

Nr odcinka	WSTAW [m]
L <sub>1</sub>	1.0
L <sub>2</sub>	14.0
L <sub>3</sub>	9.0
L <sub>4</sub>	0.0
L <sub>5</sub>	0.0
L <sub>6</sub>	0.0
L <sub>7</sub>	0.0
L <sub>8</sub>	0.0
L <sub>9</sub>	0.0
L <sub>10</sub>	0.0
L <sub>11</sub>	0.0
L <sub>12</sub>	0.0
L <sub>13</sub>	0.0
L <sub>14</sub>	0.0
L <sub>15</sub>	0.0
L <sub>16</sub>	0.0
L <sub>17</sub>	0.0
L <sub>18</sub>	0.0
L <sub>19</sub>	0.0

dla  $L_1$   $k_{c1}=1$   
dla  $i>1$  oraz  $i<n$   $k_{ci}=(k_{ci-1}/0,5)$   
dla  $L_n$   $k_{cn}=\text{maximum}(k_{cn-1}/0,5; 1/(\text{ilość przewodów odprowadzających}))$





#### **4.14 Sposób prowadzenia prac i wykonywania przełączeń**

1. Wykonanie prac tylko i wyłącznie na polecenia pisemne
2. Pomieszczenia lub teren ruchu energetycznego powinny być dostępne tylko dla osób upoważnionych.
3. Urządzenia i instalacje energetyczne stwarzające zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.
4. Prace rozruchowe, próby techniczne urządzeń i instalacji energetycznych powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, odrębnych przepisów, instrukcji eksploatacji oraz uzgodnione z ich użytkownikiem.
5. Miejsce pracy powinno być właściwie przygotowane, oznaczone i zabezpieczone w sposób określony w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy.
6. W każdym miejscu pracy, w którym wykonuje pracę zespół pracowników, powinien być wyznaczony kierujący tym zespołem.
7. Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace modernizacyjne, powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników stwarzających zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przez ich przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.
8. Jeżeli ruch urządzeń znajdujących się w pobliżu miejsca wykonywania prac, o których mowa powyżej lub w pobliżu miejsca instalowania urządzeń i instalacji energetycznych zagraża bezpieczeństwu pracowników, to urządzenia te powinny być na czas wykonywania tych prac wyłączone z ruchu.
9. Wymagania, o których mowa powyżej nie dotyczą prac, dla których zastosowana technologia PPN nie przewiduje wyłączeń urządzeń z ruchu.
10. Prace w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do występujących warunków pracy.

11. Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię prac i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.
12. Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalację.
13. Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia należy:
  - zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia,
  - wywiesić tablicę ostrzegawczą w miejscu wyłączenia obwodu o treści: „Nie załączać”,
  - sprawdzić brak napięcia w wyłączonym obwodzie,
  - uziemić wyłączone urządzenia,
  - zabezpieczyć i oznaczyć miejsce pracy odpowiednimi znakami i tablicami ostrzegawczymi.

#### 4.15 Uwagi końcowe

- Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia oraz napięć rażenia,
- Wykonać opisy i oznaczenia informacyjne poszczególnych elementów urządzeń elektroenergetycznych,
- Zamontować tabliczki bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami, a w szczególności wyłączenia p.poż.
- Przy realizacji robót uwzględnić uwagi zawarte w decyzjach i uzgodnieniach branżowych,
- W pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wszelkie prace ziemne wykonywać ręcznie,
- Po wykonaniu prac wykonać inwentaryzację geodezyjną nowopowstałych obiektów,
- Po wykonaniu prac instalacyjnych należy przeprowadzić procedury odbiorcze zgodnie z wymaganiami spółki dystrybucyjnej,
- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część D Roboty Instalacyjne, Zeszyt1,
- Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających,

mgr inż. Zdzisław Stachowiak  
nr uprawnień: UAN.7342-8/93  
specjalność: instalacyjna

mgr inż. Zdzisław Stachowiak  
upr. projektant i kierownik budowy  
w spec. sieci i instalacji elektrycznych  
4. UAN 7342-8/93

.....  
(podpis Projektanta)

mgr inż. Grzegorz Klonowski  
nr uprawnień: WKP/0169/POOK/05  
specjalność: konstrukcyjno-budowlana

mgr inż. Grzegorz Klonowski  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: UAN 7342-116/92  
i WKP/0169/POOK/05  
(podpis Projektanta)

## 5. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 5.1 DOBÓR ZABEZPIECZENIA I KABLA FALOWNIK

Prąd znamionowy dla mocy szczytowej:

Napięcie znamionowe - 400V

Łączna moc zainstalowanych falowników – 33.3 kW

Maksymalny prąd zainstalowanych falowników –  $I_b$  48,25A

Zabezpieczenie kabla wyłącznikiem nadprądowym –  $I_n$  63A

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej kabla, w [A] według zależności;

$$I_z = \frac{k_2 * I_n}{1,45} = 16 \text{ [A]}$$

$k_2$ -1,45 dla wyłącznika nadprądowego

**Dobry kabel – YKY 5x25mm<sup>2</sup>**

Materiał żyły – miedź (Cu)

Napięcie znamionowe - 0,6/1 kV

Długość linii zasilającej – 10 m

Izolacja żyły – PVC

Minimalna obciążalność prądowa;

$$I_z \leq k_p * I_{dd} = 1 * 80 = 80A$$

$I_{dd}$  – Przewody wielożyłowe w listwie instalacyjnej na ścianie murowanej,

- 80 A (wg. normy PN-HD 60364-5-52:2011)

$k_p$  – współczynnik sposobu ułożenia kabla – 1

Sprawdzenie doboru kabla;

$$48,25 \leq 63 \leq 63 \leq 80$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z \leq k_p * I_{dd}$$

**Warunek spełniony**

### 5.2 DOBÓR PRZEWODU R-PPOŻ

Moc przyłączeniowa przyłączanego obiektu

$P_s$ =40 kW

Prąd obciążenia

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{40000}{\sqrt{3} * 400 * 0.93} = 62A$$

W złączu kablowo-pomiarowym nr Z4301725 zastosowane jest zabezpieczenie o wartości WT-1 NH 1 gG63A.

Wyznaczenie minimalnej długotrwałej obciążalności prądowej kabla, w [A] według zależności;

$$I_z = \frac{k_2 * I_n}{1,45} = 70 \text{ [A]}$$

$k_2$ -1,6 dla bezpiecznika

**Dobry przewód – LGY 1x35 mm<sup>2</sup>**

Materiał żyły – miedź (Cu)

Napięcie znamionowe - 0,6/1 kV

Długość linii zasilającej – 12 m

Izolacja żyły – PVC

Minimalna obciążalność prądowa;

$$I_z \leq k_p * I_{dd} = 0,87 * 129 = 141 \text{ A}$$

$I_{dd}$  – Kable i przewody jednożyłowe w powietrzu, w układzie płaskim, oddalonych od siebie o jedną średnicę i od ściany co najmniej o jedną średnicę przewodu przy temperaturze otoczenia 40°

- 162 A (wg. normy PN-HD 60364-5-52:2011)

$k_p$  – współczynnik sposobu ułożenia kabla – 0,87

Sprawdzenie doboru kabla;

$$62 \leq 63 \leq 70 \leq 141$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z \leq k_p * I_{dd}$$

**Warunek spełniony**

mgr inż. Zdzisław Stachowiak  
nr uprawnień: UAN.7342-8/93  
specjalność: instalacyjna

mgr inż. Zdzisław Stachowiak  
upr. projektant i kierownik budowy  
w specj. sieci i instalacji elektrycznych  
4. UAN 7342-8/93

(podpis Projektanta)

## 6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### 6.1 Spis rysunków

Numer	Nazwa	Skala
E01	Plan sytuacyjny	1:500
E02	Ideowy Schemat zasilania – instalacja elektryczna nN-0,4kV	
E03	Ideowy Schemat zasilania – instalacja elektryczna strona DC	
E04	Instalacja fotowoltaiczna i odgromowa – Rzut dachu	1:100
E05	Instalacja fotowoltaiczna- Rzut parteru	1:100
K01	Rzut dachu	1:100

## 7. ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU

### 7.1 Spis załączników

Numer	Nazwa
Załącznik 1	Analiza ryzyka instalacji odgromowej
Załącznik 2	Uzysk wyprodukowanej energii z instalacji fotowoltaicznej
Załącznik 3	Uzgodnienie branżowe z Energa-Operator
Załącznik 4	Karty katalogowe







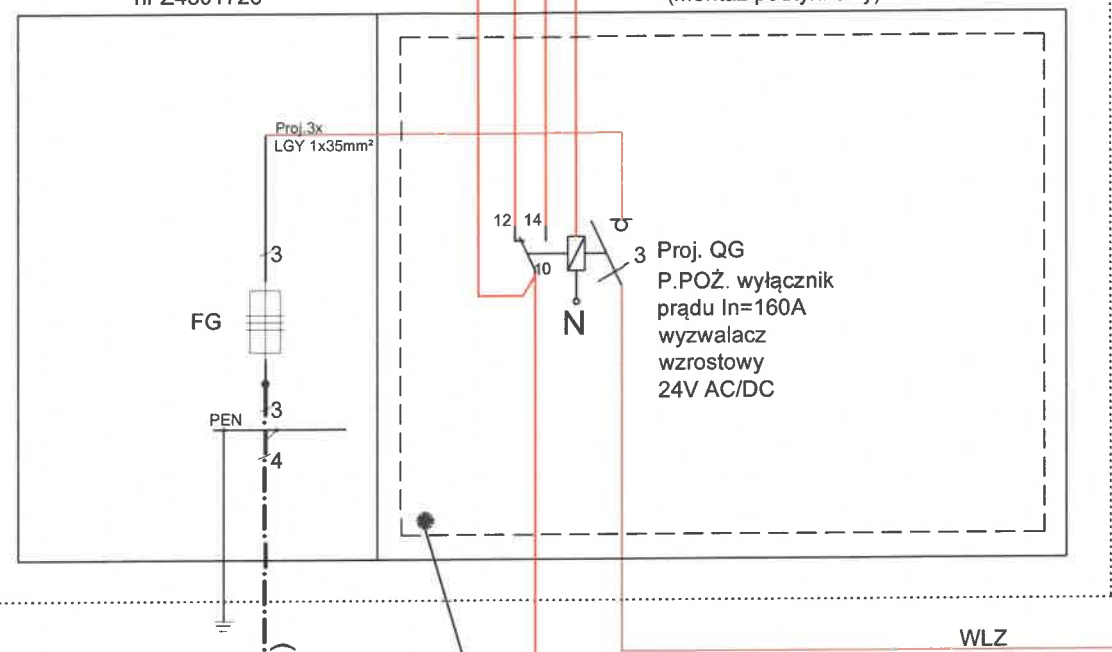
Projektowany przycisk HDGS 5x1,5mm<sup>2</sup> E90  
p.poż prądu  
Lokalizacja: wejście  
do budynku od strony  
wjazdu

Lampka  
informująca  
(24V DC)  
dozór  
uruchomienie

Lokalizacja: Zewnętrzna elewacja budynku  
pływalni

Istniejące złącze elektryczne  
nr Z4301725

Projektowana obudowa P.POŻ.  
termoutwardzalna STN 40x58x25 IP 44  
(montaż podtynkowy)



Istn. linia kablowa  
(własność Energa)

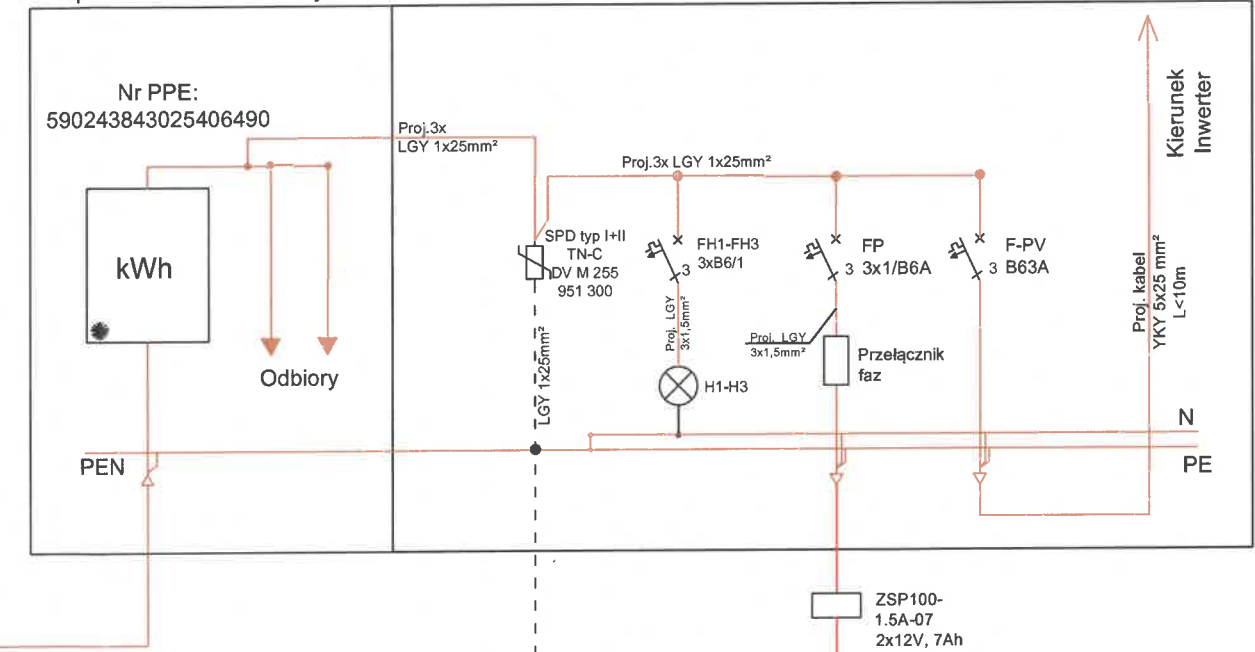
Proj. osłona z tworzywa sztucznego  
przystosowana do oplombowania

WLZ

Lokalizacja: pomieszczenie techniczne w  
budynku pływalni

Rozdzielnica główna wraz z układem  
pomiarowo rozliczeniowym

Proj. rozdzielnica R-PV  
obudowa natynkowa 2x12 IP 4X



HDGS 3x1,5mm<sup>2</sup> E90

R ≤ 10 Ω

rzeczoznawca do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych

mgr inż. p.oż. Karol Gościński Nr. upr. 661/2037

Ostrów Wielkopolski 02-03-2023  
22.02.

Zgodność projektu z wymaganiami ochrony  
przeciwpożarowej  
bez uwag stwierdzam z uwagami

002-TRYP		ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM OPRACOWANIU STANOWIĄ WYŁĄCZNĄ WŁASNOŚĆ "CONCEPT" I MOGĄ BYĆ STOSOWANE, POWIELANE ORAZ UDOSTĘPNIANE OSOBOM TRZECIM JEDYŃNIE NA PODSTAWIE PRZEMIEJNEGO ZUZVOLENIENIA WYDANEGO PRZEZ FIRMĘ ZASTRZEŻENIEM WSZELKICH SKUTKÓW PRAWNYCH. LOPING OF THIS DOCUMENT AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY BY OFF ENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY.		BRANŻA BRANCH <b>ELEKTRYCZNA</b>	
**CONCEPT**		Temat Subject Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 40 kWp. na budynku Zespołu Szkół Specjalnych w Słupie pod Kępem			
ul. Budowlanych 5 63-400 Ostrów Wlkp. tel./fax: (62) 720 37 14 e-mail: zdzislaw.stachowiak@gmail.com		Objekt OBJECT Budynek pływalni ul. Katowicka 8, 63-604 Słupia pod Kępem dz. nr 1260/3 obręb 0008 Słupia pod Kępem, powiat Kępiński, woj. Wielkopolskie			
mgr inż. Zdzisław Stachowiak		RYSUNEK DRAWING Ideowy schemat zasilania - instalacja elektryczna nN-0,4kV			
PRACOWNIK DESIGNED	mgr inż. Zdzisław Stachowiak	U.A.N. 7342-8/93	SIGNATURE	DATA DATE	02-2023
PRACOWNIK DRAWING	inż. Arkadiusz Jeziorański	UPR.		FORMA SIZE	A3
SPRAWDZIŁ CHECKED				SKALA SCALE	-
				NR RYSUNKU DRAWING N°	E02
				NR PROJEKTU DESIGN N°	23-PV-05
				WERSJA SHEET	1/1
					A

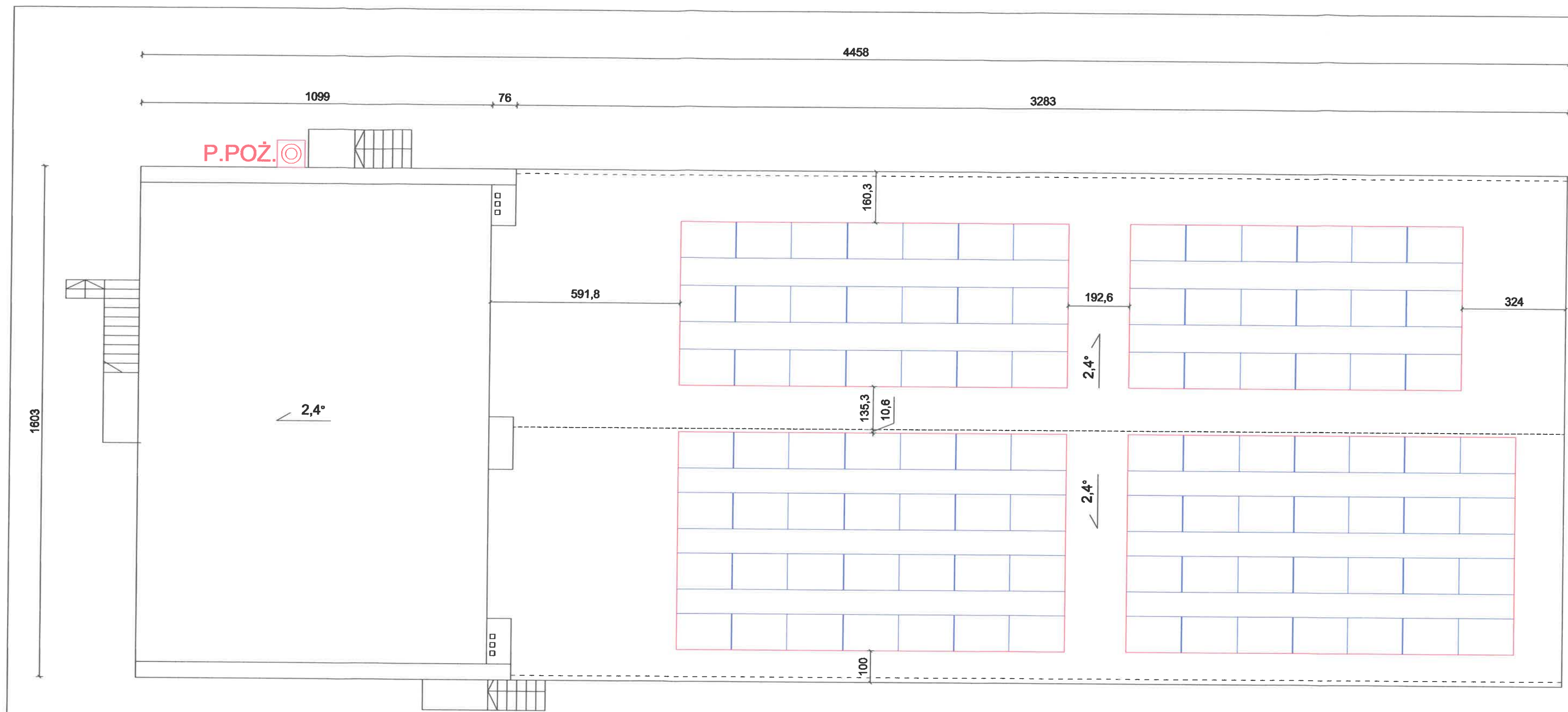












Zgodnie z § 212. ust. 4 w/w rozporządzenia budynki wielokondygnacyjne średniowysokie zaliczone do kategorii ZLIII o gęstości obciążenia ogniowego  $Q \leq 500 \text{ MJ/m}^2$  powinny posiadać klasę odporności ogniowej „C”.

- Klasa odporności ogniowej elementów dla obiektów o odporności pożarowej – „C” to:
- główna konstrukcja nośna – R60
  - konstrukcja dachu – R15
  - strop – REI60
  - ściana zewnętrzna – EI30
  - ściana wewnętrzna – EI15
  - przykrycie dachu – RE15

RZECZPOSNOWA DO SPRAW ZABEZPIECZENIA PRZECIWPŻAROWYCH  
mgr inż. Karol Gościński Nr upr. 661/2017  
Ostrów Wielkopolski 02.02.2023  
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej  
bez uwag stwierdzam  
mgr inż. Karol Gościński Nr upr. 661/2017

### LEGENDA

 Projektowane moduły fotowoltaiczne

PROJEKTOWANIE ZAWIĘT W NIEKŁADZIM OPRACOWANIU STANOWIA WYŁACZNA WŁASNOŚĆ "CONCEPT" I NIE SĄ SIĘ BRODOWIE, POWELANE OPAK LUDOSTĘPNIENIE ODRUCIOM TYDZIEŃ JEDYNE NA PODCIEWANE PRZEWODZĄ ZŁOŻENIA WIE, PRZY Z ZWOTYDZIEWNIEM WIEZŁACH BRUDZOWYCH COPYING OF THIS DOCUMENT AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY BY COPYRIGHT AND LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES, ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY.		BRANŻA BUDOWLA		KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	
Termin Subject Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 40 kWp. na budynku Zespołu Szkół Specjalnych w Słupi pod Kępem					
Objekt OBJECT Budynek pływalni ul. Katowicka 8, 63-604 Słupia pod Kępem dz. nr 1260/3 obręb 0008 Słupia pod Kępem, powiat Kępniński, woj. Wielkopolskie					
RYSUNEK DRAWING Rzut dachu					
PROJEKTOWANIE DOKUMENT mgr inż. Grzegorz Klonowski	WKP10169 /POOK105	DATA ROZ START DATE 02-2023	FORMY SIEĆ 297x610	SKALA SCALE 1:100	NR RYSUNKU DRAWING No. K01
OPRACOWANIE DOKUM inż. Piotr Wawrzyski	UPR.	DATA WYDAN DATE OF ISSUE 02-2023		NR PROJEKTU DESIGN No. 23-PV-05	WERSJA REVIS 1/1
SPRACOWANIE CHECKED					WERSJA REVIS A

**Data: 27.02.2023**

**Numer projektu: 23-PV-05**

**Załącznik nr 1**

# **Ochrona odgromowa Analiza ryzyka**

utworzona zgodnie z normą europejską:  
IEC 62305-2:2006-10

z uwzględnieniem załączników krajowych dla kraju:  
PN EN 62305-2:2008

**Raport z zestawieniem zastosowanych środków  
do redukcji ryzyka strat piorunowych,  
w ramach analizy ryzyka  
dla projektu:**

## **Opis projektu / obiektu:**

**Tytuł:** Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kWp. na budynku  
Zespołu Szkół Specjalnych w Słupia pod Kępem

**Obiekt:** Budynek pływalni ul. Katowicka 8, 63-604 Słupia pod Kępem dz. nr  
1260/3 obręb 0008 Słupia pod Kępem, powiat Kępiński, woj.  
Wielkopolskie

## **Klient / Zleceniodawca:**

**Powiat Kępno  
ul. Kościuszki 5, 63-600 Kępno**

## **Analiza ryzyka wykonana przez:**

**CONCEPT Zdzisław Stachowiak.  
Ul. Budowlanych 5  
63-400 Ostrów Wlkp.**

## Spis treści

1.     **Skróty**
2.     **Podstawy normatywne**
3.     **Ryzyko i źródło uszkodzeń**
4.     **Informacje o projekcie**
  - 4.1.   Wybór ryzyka do uwzględnienia
  - 4.2.   Parametry geograficzne i budynku
  - 4.3.   Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej
  - 4.4.   Linie zasilające
  - 4.5.   Ryzyko pożaru
  - 4.6.   Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru
  - 4.7.   Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego
5.     **Analiza ryzyka**
  - 5.1.   Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego
  - 5.2.   Wybór środków ochrony
6.     **Obowiązek prawny**
7.     **Informacja ogólna**
8.     **Definicja**

## 1. Skróty

a	Stopa amortyzacji
a <sub>t</sub>	Czas amortyzacji
c <sub>a</sub>	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
c <sub>b</sub>	Wartość strefy w budynku, w gotówce
c <sub>c</sub>	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
c <sub>s</sub>	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami włącznie), w gotówce
c <sub>t</sub>	Wartość łączna budynku, w gotówce
C <sub>D</sub> ;C <sub>DJ</sub>	Współczynnik położenia
C <sub>L</sub>	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
C <sub>PM</sub>	Roczny koszt wybranych środków ochrony
C <sub>RL</sub>	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
H <sub>p</sub>	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procentowa
K <sub>S1</sub>	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
K <sub>S1W</sub>	Wymiar oka siatki ekranu budynku
K <sub>S2</sub>	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
K <sub>S2W</sub>	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L <sub>1</sub>	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L <sub>2</sub>	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L <sub>3</sub>	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L <sub>4</sub>	Utrata dziedzictwa kulturowego w obiekcie
L	Długość budynku
LEMP	Piorunowy Impuls Elektromagnetyczny
LP	Ochrona odgromowa (składająca się z zewnętrznej ochrony (LPS) i środków ochrony przed LEMP)
LPL	Poziom ochrony odgromowej
LPS	Urządzenie piorunochronne
LPZ	Strefa ochrony odgromowej (strefa, w której określone jest oddziaływanie elektromagnetyczne pioruna)
m	Stopa eksploatacyjna
N <sub>D</sub>	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
N <sub>G</sub>	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
P <sub>B</sub>	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekt)
PEB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
PSPD	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
R <sub>1</sub>	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
R <sub>2</sub>	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie
R <sub>3</sub>	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R <sub>4</sub>	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
R <sub>A</sub>	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w obiekt)
R <sub>B</sub>	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w obiekt)
R <sub>C</sub>	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w obiekt)

$R_M$	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wylądowania w pobliżu obiektu)
$R_U$	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wylądowania w przyłączone urządzenie usługowe)
$R_V$	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wylądowania w przyłączone urządzenie usługowe)
$R_W$	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wylądowania w przyłączone urządzenie usługowe)
$R_Z$	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wylądowania w pobliżu urządzenia usługowego)
$R_T$	Ryzyko dopuszczalne (maksymalna wartość ryzyka, którą można tolerować w obiekcie poddawanych ochronie)
$r_f$	Współczynnik redukcji strat w zależności od ryzyka pożaru
$r_p$	Współczynnik redukcji strat dzięki zabezpieczeniom przeciwpożarowym
$S_M$	Roczne oszczędności
SPD	Urządzenie do ograniczania przepięć
SPM	Środki ochrony przed LEMP (środki redukujące ryzyko uszkodzenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych z powodu LEMP - piorunowego impulsu elektromagnetycznego)
$t_{ex}$	Czas występowania niebezpiecznej atmosfery wybuchowej
W	Szerokość budynku
Z	Strefy w budynku

## 2. Podstawy normatywne

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne“
- PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem“
- PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia“
- PN EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach“

## 3. Ryzyko i źródło uszkodzeń

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia pioruna w obiekt, przewiduje się zastosowanie specyficznych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. W normie PN EN 62305-2:2008 opisana jest analiza ryzyka i środki ochrony odpowiednie do występującego zagrożenia w obiekcie. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (tolerowanej)  $R_T$  przez dobór odpowiednich środków ochrony.

Bieżąca analiza ryzyka wg PN EN 62305-2:2008 dla projektu - obiekt Obiekt wskazuje na konieczność zastosowania środków ochrony. Wartość ryzyka dla obiektu została określona i, jeśli to konieczne, muszą być dobrane środki ochrony do redukcji ryzyka. Wynikiem analizy ryzyka jest nie tylko wybór klasy ochrony odgromowej (LPL I, II, III lub IV) lecz szereg środków ochrony włącznie ze środkami do redukcji pola magnetycznego, czyli ochrony przed LEMP.

W rezultacie należy dobrać uzasadnione ekonomicznie środki ochrony, odpowiednie do właściwości istniejącego budynku oraz jego aktualnego wykorzystania.

## 4. Informacje o projekcie

#### 4.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu Obiekt, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R<sub>1</sub>: Ryzyko utraty życia ludzkiego; R<sub>T</sub>: 1,00E-05

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R<sub>T</sub> zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> oraz R<sub>4</sub> zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R<sub>T</sub> przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R<sub>T</sub> przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

#### 4.2 Parametry geograficzne i budynku

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych Ng. Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km<sup>2</sup> na rok [1/rok/km<sup>2</sup>]. Wartość 2,00 wyładowań piorunowych na km<sup>2</sup> na rok została określona dla położenia obiektu Obiekt przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 20,00 rocznie.

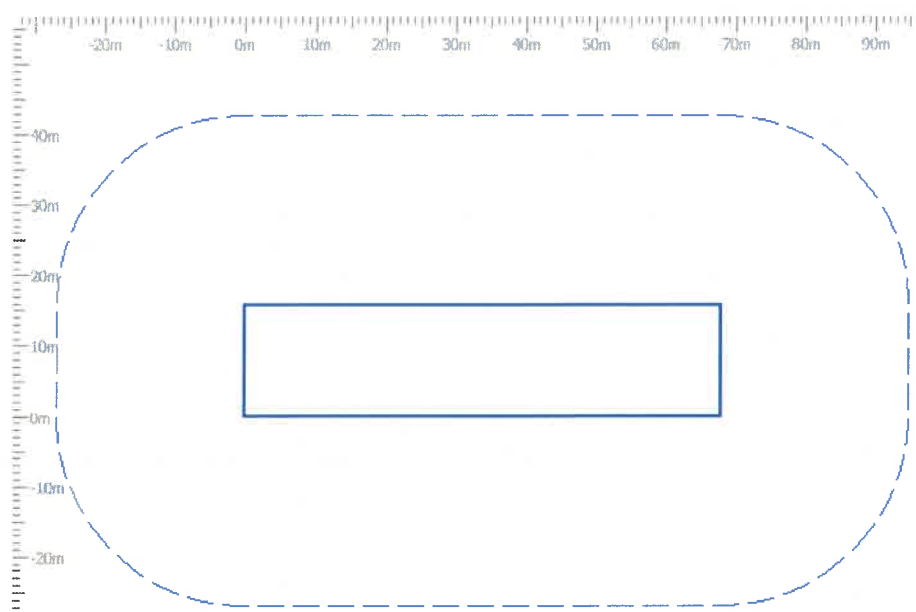
Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określone w oparciu o te wymiary. Obiekt Obiekt ma następujące wymiary:

L <sub>b</sub>	Długość:	68,00 m
W <sub>b</sub>	Szerokość:	16,00 m
H <sub>b</sub>	Wysokość:	9,00 m
H <sub>pb</sub>	Najwyższy punkt obiektu (jeśli występuje):	0,00 m

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich:	7 914,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich: (obok obiektu)	239 437,00 m <sup>2</sup>





Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu Obiekt jest ono zdefiniowane następująco:  
Względne położenie Cdb: 0,50

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt:  $ND = 0,0079$  uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt:  $NM = 0,471$  uderzeń / rok.

#### 4.3 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany Obiekt nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

#### 4.4 Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka. Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku Obiekt uwzględniono następujące linie:

- Przewód 1

Dla każdej linii określono parametry, jak np.:

- Rodzaj linii (napowietrzna/podziemna)
- Długość linii (na zewnątrz budynku)
- Otoczenie
- Przyłączony obiekt do linii
- Typ wewnętrznego okablowania (ekranowane/nieekranowane)
- Najmniejsze napięcie wytrzymywane wyposażenia (wytrzymałość urządzeń odbiorczych).

W oparciu o to, ryzyko dla obiektu i jego zawartości z powodu trafienia pioruna w linię lub obok linii, zostało określone i uwzględnione w analizie ryzyka.

#### 4.5 Ryzyko pożaru

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu Obiekt określono następująco:

- Zwykle

#### 4.6 Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- Brak środków

#### 4.7 Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu Obiekt ustalono na następującym poziomie:

- Niski poziom paniki (nie więcej niż 100 osób)

### 5. Analiza ryzyka

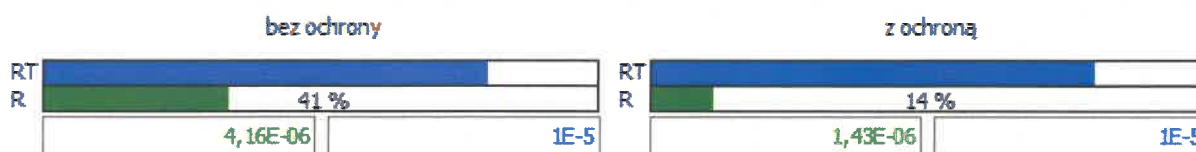
Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 5. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

#### 5.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku Obiekt ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko $R_T$ :	1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony):	4,16E-06

Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony):	1,43E-06
------------------------------------	----------



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 5.

#### 5.2 Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony.

Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu Obiekt i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

**Środki ochrony Z ochroną / stan docelowy:**

<b>Powierzchnia</b>	<b>Środki ochrony</b>	<b>Współczynnik</b>
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy IV	2.000E-01
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL III lub IV	3.000E-02

## **6. Obowiązek prawny**

Dane o obiekcie, które przyjmuje się do obliczeń, powinny opierać się na informacji zarządzającego obiektem, właściciela lub właściwych służb lub też powinny być zebrane na miejscu. Zwraca się uwagę, że te dane muszą być jeszcze raz formalnie potwierdzone.

Sposób postępowania przy dokonywaniu obliczeń ryzyka użyty w programie DEHNsupport odpowiada normie PN EN 62305-2:2008.

Zwraca się uwagę, że wszystkie założenia, materiały, odwzorowania, rysunki, wymiary, parametry oraz wyniki nie są prawnie wiążące dla osoby wykonującej analizę ryzyka.

## 7. Informacja ogólna

### 7.1 Komponenty zewnętrznej ochrony odgromowej

Elementy LPS powinny wytrzymywać bez uszkodzenia elektromechaniczne skutki prądu pioruna i przewidywalne przypadkowe naprężenia i spełnić wymagania wieloczęściowej normy PN EN 50164-x. Poszczególne arkusze normy dotyczą m.in:

- PN EN 50164-1:2010	Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- PN EN 50164-2:2010	Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- PN EN 50164-3:2007	Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych
- PN EN 50164-4:2009	Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody
- PN EN 50164-5:2009	Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień

#### 7.1.1 PN EN 50164-1:2010 Wymagania dotyczące elementów połączeniowych

Wymagania dotyczące metalowych elementów połączeniowych, jak np. złączki, elementy łączące i mostkujące, elementy rozprężane i złącza pomiarowe, zostały zdefiniowane w normie PN EN 50164-1. To oznacza, że projektant/wykonawca musi dobrać elementy urządzenia piorunochronnego do przewidywanego obciążenia (klasa H lub N) w miejscu montażu. Tak np. do zwodu pionowego (przez który płynie 100% prądu pioruna) zastosowana zostanie złączka klasy H (100 kA). Do połączeń wewnątrz siatki zwodów lub elementów uziemiających (gdzie przepływa tylko część prądu piorunowego) dobieramy zaciski klasy N (50 kA).

Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów winno być wykazane w drodze badań przeprowadzonych przez producenta.

#### 7.1.2 PN EN 50164-2:2010 Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

Dla przewodów, z których wykonywane są zwody i uziomy, norma PN EN 50164-2 stawia konkretne wymagania dotyczące:

- właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie),
- właściwości elektrycznych (maksymalna rezystywność)
- badań środowiskowych.

Dla uziomów pionowych oraz prętów uziemiających norma PN EN 50164-2 nakłada wymagania dotyczące doboru materiałów, kształtu i przekroju oraz właściwości mechanicznych i elektrycznych.

Spełnienie wymogów normy stanowi istotną cechę produktu i winno zostać przez producenta zawarte w kartach katalogowych oraz raportach badawczych.

#### 7.1.3 PN EN 50164-3:2007 Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych

Podano wymagania i badania iskierników izolacyjnych (ISG) przeznaczonych do urządzeń piorunochronnych. Iskierniki te mogą być stosowane do pośredniego łączenia urządzenia piorunochronnego z innymi pobliskimi urządzeniami metalowymi, których łączenie bezpośrednie jest niemożliwe ze względów funkcjonalnych

Zgodnie z zapisami normy PN EN 50164-3 iskierniki separacyjne (wszystkie ich elementy konstrukcyjne) muszą być pewne i trwałe oraz bezpieczne w obsłudze dla ludzi i otoczenia.

#### 7.1.4 PN EN 50164-4:2009 Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody

Norma PN EN 50164-4 określa wymagania oraz sposób przeprowadzania badań dla metalowych oraz nie metalowych elementów mocujących przewody, które stosuje się w połączeniu z układem zwodów i przewodów odprowadzających.

### **7.1.5 PN EN 50164-5:2009 Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień**

Wszystkie studzienki rewizyjne oraz przepusty uziemiające winny być tak zaprojektowane i wykonane, aby stanowiły trwały pewny element LPS i nie zagrażały ludziom i otoczeniu.

Norma PN EN 50164-5 lustała wymogi oraz sposób przeprowadzenia badań dla skrzynek rewizyjnych (np. próba obciążeniowa) oraz przepustów (np. próba szczelności).

## **8. Definicja**

### **Skoordynowany układ SPD**

zestaw właściwie dobranych, skoordynowanych i zainstalowanych SPD w celu redukcji awarii układów elektrycznych i elektronicznych

### **Urządzenie izolujące**

urządzenie redukujące przepięcia przewodzone na przejściu między strefami LPZ. Zalicza się do nich m.in. transformatory separacyjne z uziemionym rdzeniem, przewody światłowodowe bez części metalowych lub optozłącza. Wytrzymałość izolacji takiego urządzenia musi spełniać wymagania samodzielnie lub z pomocą ograniczników przepięć - SPD.

### **LEMP - piorunowy impuls elektromagnetyczny [en: lightning electromagnetic impulse]**

wszystkie elektromagnetyczne skutki oddziaływania prądu pioruna jak sprzężenie galwaniczne, indukcyjne lub pojemnościowe. Obejmuje on udary przewodzone oraz skutki wypromieniowania impulsowego pola elektromagnetycznego.

### **LP Ochrona odgromowa [en: lightning protection]**

kompletny system ochrony budynku, włącznie z ochroną systemów wewnętrznych i zawartości, z ochroną osób przed skutkami oddziaływania wyładowań atmosferycznych. Składa się z LPS i środków ochrony przed LEMP.

### **LPL - Poziom ochrony odgromowej (I, II, III lub IV) [en: lightning protection level]**

Liczba odniesiona do zestawu wartości parametrów prądu pioruna związanych z prawdopodobieństwem, że skojarzone maksymalne i minimalne wartości projektowe nie będą przekroczone w naturalnie występujących piorunach.

### **LPS - Urządzenie piorunochronne**

kompletne urządzenie stosowane do redukcji szkód fizycznych powodowanych wyładowaniami piorunowymi w obiekt

### **EB – Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej [en: lightning equipotential bonding]**

wyrównanie potencjałów pomiędzy metalowymi częściami LPS, bezpośrednie przewodzące połączenia lub przez ograniczniki przepięć, w celu ograniczania różnic potencjałów przy przepływie prądu piorunowego.

### **Urządzenie do ograniczania przepięć SPD [en: surge protective device]**

urządzenie przeznaczone do ograniczania przepięć przejściowych i do odprowadzania prądów udarowych.

Zawiera przynajmniej jeden element nieliniowy

### **Węzeł**

miejsce w linii dochodzącej do budynku, od którego można pominąć propagację udaru: Przykłady węzłów to: punkt w odgałęzieniu linii elektroenergetycznej przy transformatorze SN/nn, multiplexer lub centrala w linii telekomunikacyjnej lub SPD zainstalowany w linii.

### **Uszkodzenie fizyczne**

uszkodzenie obiektu budowlanego (lub jego zawartości) albo urządzeń usługowych będące skutkiem: mechanicznych, termicznych, chemicznych i wybuchowych oddziaływań piorunowych.

### **Porażenie istot żywych**

porażenia, łącznie z utratą życia ludzi lub zwierząt, wskutek napięć dotykowych i krokowych, wywoływanych przez piorun.

### **R - Ryzyko strat**

wartość prawdopodobnej średniej rocznej straty (ludzi i dóbr), wskutek oddziaływania pioruna, w stosunku do całkowitej wartości (ludzi i dóbr) obiektu poddawanego ochronie.

### **ZS - Strefa w budynku**

część obiektu o jednorodnych własnościach, gdy tylko jeden zestaw parametrów jest angażowany do oszacowania komponentu ryzyka.

### **LPZ - Strefa ochrony odgromowej [en: lightning protection zone]**

strefa, dla której określono piorunowe środowisko elektromagnetyczne. Granice strefy LPZ niekoniecznie muszą być granicami fizycznymi obiektów (np. ścianami, podłogą i sufitem).

### **Ekran magnetyczny**

osłona metalowa, ażurowa lub ciągła, otaczająca chroniony obiekt lub jego część, stosowana w celu zredukowania skutków awarii układów elektrycznych i elektronicznych.

### **Kabel piorunochronny**

kabel specjalny o zwiększonej wytrzymałości elektrycznej, którego metalowa powłoka pozostaje w ciągłym kontakcie z gruntem albo bezpośrednio, albo za pomocą osłony przewodzącej z tworzywa sztucznego

### **Piorunochronny kanał kablowy**

kanał kablowy o małej rezystywności w kontakcie z gruntem (np. zbrojony beton z wzajemnie połączonym zbrojeniem ze stali konstrukcyjnej lub kanał metalowy)

PLYWALNIA SŁUPIA POD KĘPNEM

Katowicka 12, Słupia pod Kępem, 63-648, Poland | 23 lut 2023



PODSUMOWANIE SYSTEMU

95 Moduły PV

1 Falownik

48 Optymalizatory

PODSUMOWANIE SYMULACJI

Zainstalowana Moc DC  
39,90 kWp

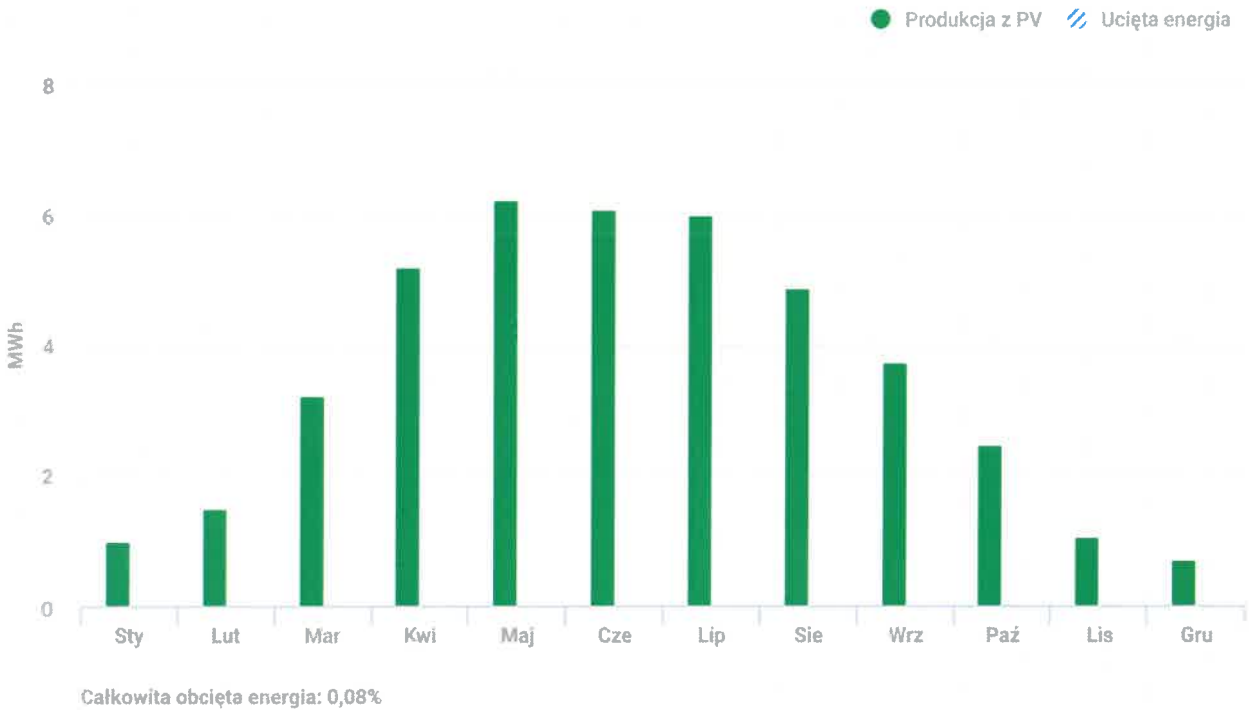
Maksymalna Osiągalna Moc AC  
33,30 kW

Roczna Produkcja Energii  
41,93 MWh

Redukcja Emisji CO2  
32,41 t

Ekwiwalent Posadzonych Drzew  
1489

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	AzymutNachylenie
95	Bauer Solartechnik GmbH, BS-420-108M10HBB-GG (zdefiniowane przez użytkownika)	39,9 kWp			215° 15°
Całkowity: 95		39,9 kWp			



PLYWALNIA SŁUPIA POD KĘPNEM








Katowicka 12, Słupia pod Kępem, 63-648, Poland | 23 lut 2023



LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Numer części	Ilość	Cena (zł)	Razem (zł)
 SE33.3K		1		
 P850		48		
 BS-420-108M10HBB-GG		95		

PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i magazyny energii	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
 1 xSE33.3K 38.52kW   116%	 2 x łańcuchy	 16 x P850 (2: 1)	 32
	 1 x łańcuch	 15 x P850 (2: 1), 1 x P850 (1: 1)	 31

PLYWALNIA SŁUPIA POD KĘPNEM

Katowicka 12, Słupia pod Kępem, 63-648, Poland | 23 lut 2023



DIAGRAM STRAT SYSTEMU



PARAMETRY SYMULACJI

LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CET (Warsaw)
Stacja pogodowa	Kalisz (58,47 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	114 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N

WSPÓŁCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM)	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

Do Starostwo Powiatowe w Kępnie  
Ul. Kościuszki 5  
63-600 Kępno

Znak EOP/KD/4/2023/02/04565

Dot. Akceptacji lokalizacji rozłączników izolacyjnych służących jako urządzenie wykonawcze wyłączenia przeciwpożarowego w obiekcie krytej pływalni przy ul. Katowickiej 8 w Słupi pod Kępnem i Szkole Ponadpodstawowej nr 2 przy ul. Przemysłowej 10C w Kępnie.

Kępno, 27.02.2023 roku

W odpowiedzi na Państwa pismo (brak nr kancelaryjnego) z dnia 13.02.2023 r., które wpłynęło do nas w dniu 15.02.2023 r. w sprawie akceptacji lokalizacji rozłączników izolacyjnych służących jako urządzenie wykonawcze wyłączenia przeciwpożarowego w obiekcie krytej pływalni przy ul. Katowickiej 8 w Słupi pod Kępnem i Szkole Ponadpodstawowej nr 2 przy ul. Przemysłowej 10C w Kępnie informujemy, że akceptujemy przedstawione przez Państwa rozwiązania techniczne.

#### Kontakt z nami:

W przypadku dodatkowych pytań, zachęcamy do kontaktu:

- telefonicznie: **62 500 28 41\***
- za pomocą formularza zgłoszeniowego na stronie: [www.energa-operator.pl](http://www.energa-operator.pl)
- poprzez e-mail: [konrad.sikora@energa-operator.pl](mailto:konrad.sikora@energa-operator.pl)
- listownie na adres: ENERGA-OPERATOR SA, Oddział w Kaliszu, Rejon Dystrybucji w Kępnie ul. Młyńska 10, 63-600 Kępno

\*Opłata za połączenie zgodna z cennikiem operatora.

Administratorem danych osobowych jest ENERGA-OPERATOR SA. Szczegóły dostępne na [www.energa-operator.pl](http://www.energa-operator.pl)

Z poważaniem  
Kierownik  
Działu Dokumentacji Energetycznej

*Konrad Sikora*

Załączniki:

- 2 egz. uzgodnionych schematów jednokreskowych

T 801 404 404  
T +48 58 767 43 50

Regon 190275904-00043  
NIP 583-000-11-90

ENERGA-OPERATOR SA  
ul. Marynarki Polskiej 130. 80-557 Gdańsk  
Oddział w Kaliszu  
al. Wolności 8. 62-800 Kalisz  
[kalisz@energa-operator.pl](mailto:kalisz@energa-operator.pl)  
[www.energa-operator.pl](http://www.energa-operator.pl)

Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ  
VII Wydział Gospodarczy KRS  
KRS 0000033455

nr konta: 38 1240 6292 1111 0010 3649 0117  
Kapitał zakładowy/wpłacony 1 356 110 400 zł

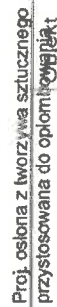


Podpis Krzysztof Kłopotnik  
Dział Inżynierii i Energetyki

Rozdzielnica główna wraz z układem pomiarowo rozliczeniowym

Lokalizacja: pomieszczenie techniczne w piwnicy budynku szkoły ponadpodstawowej

Istniejące złącze elektryczne  
nr 30505, 30363-5

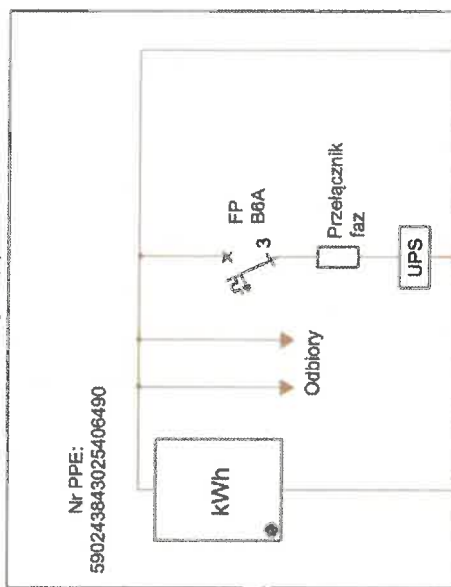


RYSUNEK

## Ideowy schemat elektryczny zasilania

UZGOLNIONO  
 w Dziale Dokumentacji Energetycznej  
 ENERGIA-OPERATOR SA  
 Oddział w Kaliszu  
 Rejon Dystrybucji w Kępnie  
 Pismo nr 10342/11013/2010/365  
 Kępno, dnia 27.09.2010 r.  
 Kierownik  
 Podpis: Konrad Sikora  
 Podpis: Konrad Sikora

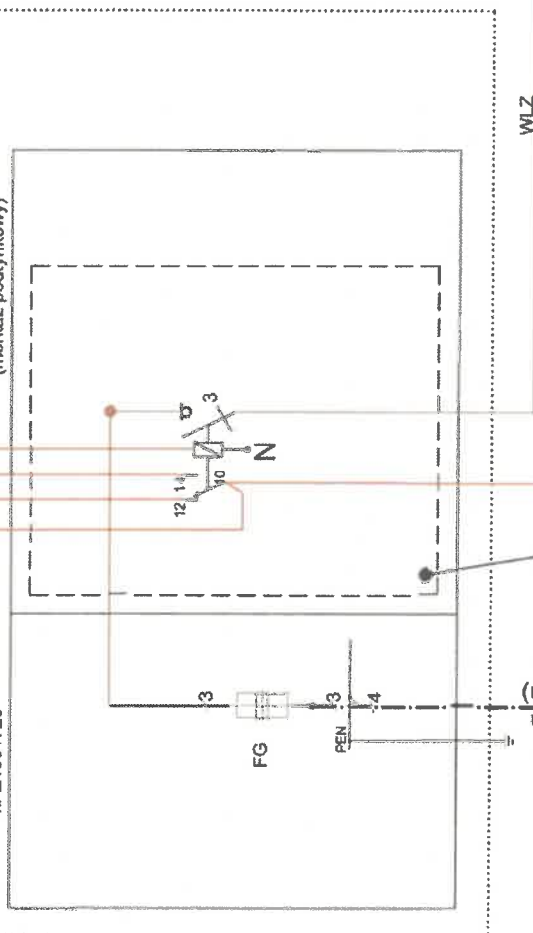
Rozdzielnica główna wraz z układem  
 pomiarowo rozliczeniowym  
 Lokalizacja: pomieszczenie techniczne w  
 budynku pływalni



Projektowana  
 instalacja fotowoltaiczna  
 Lokalizacja: dach budynku  
 szkoły ponadpodstawowej

Lokalizacja: Zewnętrzna elewacja budynku  
 pływalni

Projektowana obudowa P.POŻ.  
 termoutwardzalna STN 40x58 IP 44  
 (montaż podtynkowy)



Istn. linia kablowa  
 (Własność Energa)

Proj. osłona z tworzywa sztucznego  
 przystosowana do oplombowania

Objekt

Pływalia

ul. Katowicka 8, 63,604 Słupia Pod Kępem

RYSUNEK

Ideowy schemat elektryczny zasilania



GENERATION N-TYPE M10

BAUER SOLARTECHNIK

## PREMIUM PROTECT

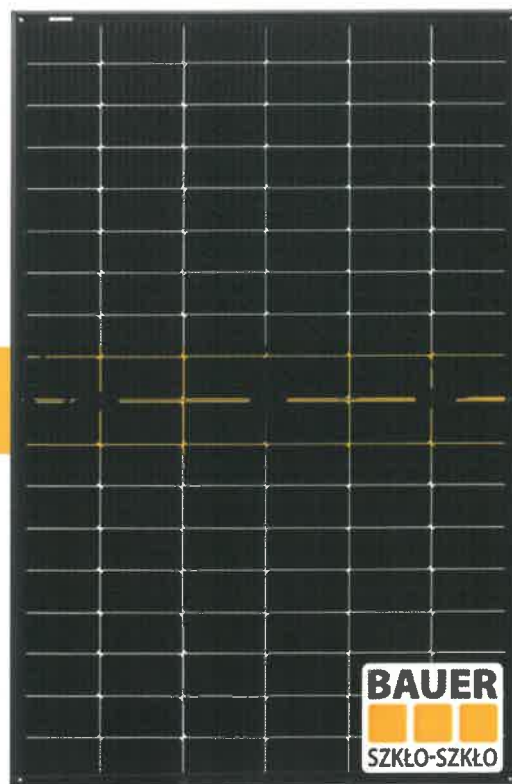
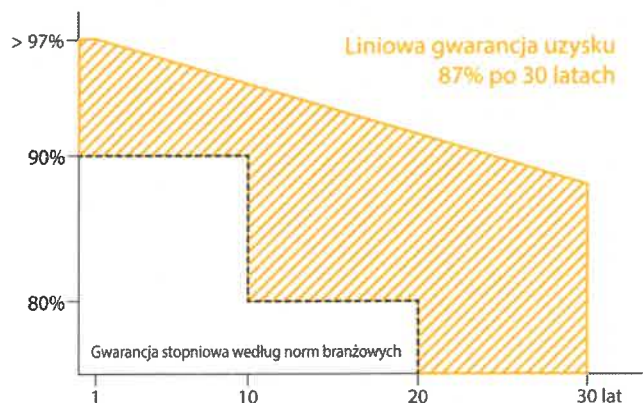
BS-108M10HBB-GG 420 - 430 W

BIFACIALNE MODUŁY SZKŁO-SZKŁO HALF CUT – TRANSPARENTNE



BAUER gwarantuje dla modułów PV szkło-szkło PREMIUM PROTECT minimalny uzysk 87% po 30 latach.

Wartość gwarancji modułów PV BAUER szkło - folia w porównaniu do tradycyjnych modułów szkło - folia według norm branżowych (de facto standard):



### KLASA PRZECIWPOŻAROWA A

Maksymalna ochrona przeciwpożarowa dzięki podwójnym szybm zgodnie z najwyższymi wymogami bezpieczeństwa



### CERTYFIKACJA

Stale wewnętrzne kontrole jakości – wielokrotna certyfikacja przez niezależne, akredytowane jednostki certyfikujące



### OGNIWA N-TYPE BIFACIAL – HALF CUT

Do 30% większa wydajność dzięki aktywnym po obu stronach ogniwom i przezroczystemu tyłowi



### NIEMIECKA GWARANCJA

W razie potrzeby jest gwarantowane, że likwidację szkody przejmie niemiecki producent



### GWARANCJA

30-letnia gwarancja na produkt oraz 30-letnia liniowa gwarancja uzysku

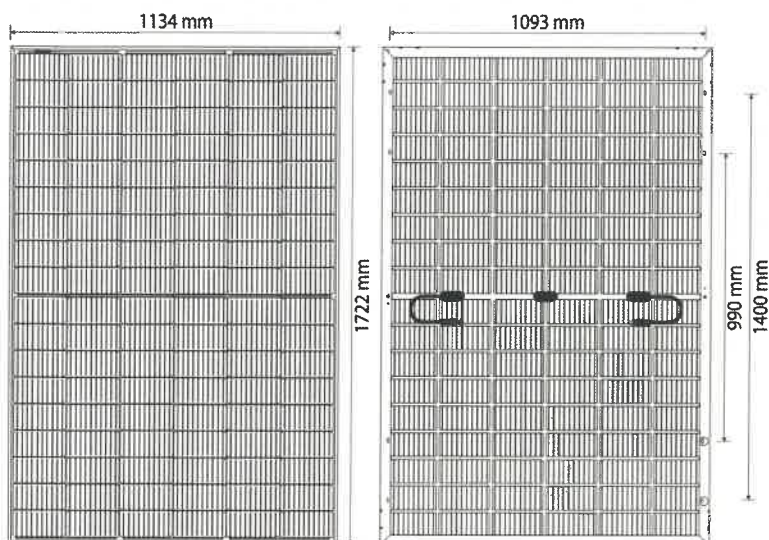


### OCHRONA REASEKURACYJNA

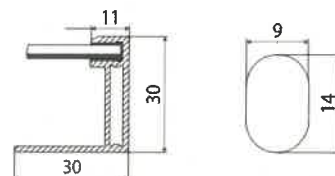
BAUER posiada ubezpieczenie reasekuracyjne 12-letniej gwarancji na produkt i 25-letniej gwarancji uzysku

DYSTRYBUCJA





### BAUER SOLARTECHNIK PREMIUM PROTECT BS-108M10HBB-GG 420 - 430 W



#### GWARANCJE<sup>1</sup>

30 lat gwarancja na produkt

30 lat gwarancja liniowa

#### PARAMETRY MECHANICZNE

Wymiary modułu	1722 x 1134 x 30 mm
Waga	24,7 kg
Rama	Anodowany stop aluminium (czarny)
Przednia strona	Premium Protect szkło antyrefleksyjne, 2 mm
Osadzenie tworzywa	EVA
Tylna strona	Premium Protect szkło antyrefleksyjne, 2 mm
Ogniwa	108 półogniw mono n-type bifacial - half cut
Bifacial-Współczynnik	80 % ± 5 %
Skrzynki połączeniowe	IP68, 3 Bypass-Dioden
Kabel połączeniowy	1x4 mm <sup>2</sup> , 1200 mm, MC4-kompatibel

#### WARUNKI UŻYTKOWANIA

Temperatura pracy	-40 do 85°C
Obciążenie statyczne	5400 Pa (śnieg/wiatr)
Grad	Ø 25 mm przy 23 m/s

#### CERTYFIKACJA

IEC 61215, IEC 61730, Klasa przeciwpożarowa A IEC 61730-2

#### OPAKOWANIE

Moduły na palecie	35
Palety/moduły na ciężarówce	26/910

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE<sup>2</sup>

		BS-420-108M10HBB-GG	BS-425-108M10HBB-GG	BS-430-108M10HBB-GG
Maksymalna mocy	P <sub>max</sub> (W)	420	425	430
Tolerancja mocy	P <sub>max</sub> (%)	0 ~ +3	0 ~ +3	0 ~ +3
Napięcie obwodu otwartego	V <sub>oc</sub> (V)	38,11	38,40	38,50
Prąd zwarciov	I <sub>sc</sub> (A)	14,07	14,16	14,23
Napięcie przy maksymalnej mocy	V <sub>mpp</sub> (V)	31,52	31,72	31,89
Prąd przy maksymalnej mocy	I <sub>mpp</sub> (A)	13,32	13,40	13,50
Sprawność/wydajność modułu	η <sub>m</sub> (%)	21,51	21,76	22,02
	10 % P <sub>mpp</sub> (W)	462 (+40)	467,5 (+42,5)	473 (+43)
Wzrost wydajności dzięki bifacialności ogniw: <sup>*</sup>	20 % P <sub>mpp</sub> (W)	504 (+84)	510 (+85)	516 (+86)
<small>*w zależności od albedo i warunków nasłonecznienia w miejscu położenia instalacji</small>	30 % P <sub>mpp</sub> (W)	546 (+126)	552,5 (+127,5)	559 (+129)
Temperatura robocza	NOCT (°C)	45 +/- 2		
Współczynnik temperaturowy Voc	Tk (Voc)	-0,26 %/°C		
Współczynnik temperaturowy Isc	Tk (Isc)	+0,046 %/°C		
Współczynnik temperaturowy Pmpp	Tk (Pmpp)	-0,30 %/°C		
Maksymalne napięcie systemu DC (TÜV)	(V)	1500		
Maksymalne zabezpieczenie łańcucha	(A)	15		

<sup>1</sup>Wartość nominalna zgodnie z pisemnymi warunkami gwarancji. Nie występuje indukowana światłem degradacja wydajności. <sup>2</sup>Wartości dla standardowych warunków (STC): współczynnik masy optycznej 1,5 AM, natężenie promienia słonecznego 1000W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniw 25°C. STC tolerancja pomiaru: ±3 % (P<sub>max</sub>), ±10 % (V<sub>max</sub>, I<sub>mpp</sub>, V<sub>OC</sub>, I<sub>SC</sub>). Jedynym beneficjentem ubezpieczenia w ramach polisy reasekuracyjnej jest Firma Bauer Solar GmbH. Skontaktuj się z nami, aby dowiedzieć się, jakie korzyści oferuje ci ta ochrona ubezpieczeniowa. Uwagi: Przed użyciem proszę o zapoznanie się z instrukcją montażu oraz bezpieczeństwa. Zastrzeżona możliwość zmian. © 2022 Bauer Solar GmbH. Stan na: 25.09.22.

#### DYSTRYBUCJA

# Optymalizator Mocy

P600 / P650 / P730 / P850 / P800p

OPTYMALIZATOR



## Najbardziej ekonomiczne rozwiązanie dla instalacji komercyjnych i dużych projektów

- Specjalnie zaprojektowany do pracy z falownikami SolarEdge
- Do 25% więcej energii
- Znakomita sprawność (99.5%)
- Redukcja kosztów systemu; o 50% mniej przewodów, bezpieczników i skrzynek przyłączeniowych
- Ponad dwukrotnie dłuższe łańcuchy
- Nowe rozwiązanie konserwacji, przez monitorowanie systemu z poziomu modułów
- Redukcja napięcia każdego modułu - przy montażu lub w przypadku pożaru
- Jeden optymalizator na dwa moduły połączone szeregowo

# / Optymalizator Mocy

## P600 / P650 / P730 / P850 / P800p

Model optymalizatora (typowa kompatybilność modułowa)	P600 (2 moduły 60 ogniw)	P650 (2 moduły 60 ogniw)	P730 <sup>(1)</sup> (2 moduły 72 ogniwa)	P850 <sup>(1)</sup> (szeregowe połączenie 2 modułów 96 ogniw)	P800p (równoległe połączenie 2 modułów 96 ogniw)
---	--------------------------------	--------------------------------	--	---	--

### WEJŚCIE

Nominalna moc wejściowa <sup>(2)</sup>	600	650	730	850	800	W
Rodzaj połączenia	Pojedyncze wejście dla połączenia szeregowego modułów				Podwójne wejście dla niezależnego połączenia <sup>(3)</sup>	
Maksymalne napięcie wejściowe (Voc najniższej temperaturze)	96		125		83	Vdc
Zakres napięcia MPPT	12.5 - 80		12.5 - 105		12.5 - 83	Vdc
Maksymalny prąd wejściowy na wejście (IsC)	10.25	11		12.5	7	Adc
Maksymalna sprawność	99.5					%
Sprawność ważona	98.6					%
Kategoria przepięciowa	II					

### WYJŚCIE W TRAKCIE PRACY (OPTYMIZER MOCY JEST PODŁĄCZONY DO DZIAŁAJĄCEGO FAŁOWNIKA SOLAREEDGE)

Maksymalny prąd wyjściowy	15		18		Adc
Maksymalne napięcie wyjściowe	85				Vdc

### WYJŚCIE W TRYBIE GOTOWOŚCI (OPTYMIZER MOCY JEST ODŁĄCZONY OD FAŁOWNIKA SOLAREEDGE LUB FAŁOWNIK JEST WYŁĄCZONY)

Bezpieczne napięcie optymalizatora	1 ± 0.1					Vdc
------------------------------------	---------	--	--	--	--	-----

### ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

EMC	FCC Part15 Class B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3				
Bezpieczeństwo	IEC62109-1 (klasa bezpieczeństwa II)				
RoHS	Tak				
Zabezpieczenie p. poż	VDE-AR-E 2100-712:2013-05				

### SPECYFIKACJA INSTALACJI

Kompatybilność z falownikiem SolarEdge	trójfazowy falownik SE15K lub większy	Trójfazowy falownik SE16K lub większy			
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000				Vdc
Wymiary (sz x dł x w)	129 x 153 x 42.5 / 5.1 x 6 x 1.7	129 x 153 x 49.5 / 5.1 x 6 x 1.9	129 x 162 x 59 / 5.1 x 6.4 x 2.32	129 x 168 x 59 / 5.1 x 6.61 x 2.32	mm / in
Waga (wraz z przewodami)	834 / 1.8	933 / 2.1	1064 / 2.3		gr / lb
Złącze wejściowe	MC4 <sup>(3)</sup>				
Długość przewodu wejściowego	0.16 / 0.52	0.16 / 0.52 , 0.9 / 2.95 <sup>(4)</sup>	0.16 / 0.52, 0.9 / 2.95, 1.3 / 4.26, 1.6 / 5.24 <sup>(4)</sup>	0.16 / 0.52	m/ft
Złącze wyjściowe	MC4				
Długość przewodu wyjściowego	1.2 / 3.9 (orientacja pionowa) lub 1.8 / 5.9 (orientacja pozioma)	1.2 / 3.9 (orientacja pionowa) lub 2.2 / 7.2 (orientacja pozioma)		1.2 / 3.9 (orientacja Pionowa ) lub 1.8 / 5.9 (orientacja pozioma)	m / ft
Zakres temperaturowy pracy <sup>(5)</sup>	-40 - +85 / -40 - +185				°C / °F
Stopień ochrony	IP68 / NEMA6P				
Wilgotność względna	0 - 100				%

<sup>(1)</sup> P730 zastąpił P700; P850 zastąpił P800; każda para może być używana zamiennie i może być podłączona w tym samym łańcuchu.

<sup>(2)</sup> Moc znamionowa modułu w STC nie może przekroczyć „znamionowej mocy wejściowej DC” optymalizatora. Dozwolone są moduły o tolerancji mocy do + 5%.

<sup>(3)</sup> W przypadku innych typów złączy skontaktuj się z SolarEdge.

<sup>(4)</sup> Dostępne są dłuższe przewody wejściowe do wykorzystania z modułami z podzielną skrzynką przyłączeniową. (Dla 0,7 m / 0,52 stopy zamów P730-xxxLxxx lub P850-xxxLxxx. Dla 1,3 m / 4,26 stopy zamów P850-xxxLxxx. Dla 1,6 m / 5,24 stopy zamów P850-xxxYxxx).

<sup>(5)</sup> Dla temperatury otoczenia powyżej + 70°C / + 158°F następuje obniżenie mocy. Aby uzyskać więcej informacji, patrz [Nota aplikacyjna obniżania temperatury optymalizatorów mocy](#).

PROJEKT SYSTEMU PRZY UŻYCIU FAŁOWNIKA SOLAREEDGE <sup>(6)(7)(8)</sup>		Falownik trójfazowy SE15K lub większy		Falownik trójfazowy SE16k lub większy					Falowniki trójfazowe sieci Delta 277/480V					
Kompatybilny optymalizator		P600	P650	P600	P650	P730	P850	P800p	P600	P650	P730	P850	P800p	
Minimalna długość łańcucha	Optymalizatorów mocy	14												
	Modułów PV <sup>(9)</sup>	27												
Maksymalna długość łańcucha	Optymalizatorów mocy	30												
	Modułów PV <sup>(9)</sup>	60												
Maksymalna moc łańcucha		11250 <sup>(10)</sup>					13500 <sup>(10)</sup>		12750 <sup>(10)</sup>			15300 <sup>(10)</sup>		W
Równoległe łańcuchy o różnych długościach i orientacji		Tak												

<sup>(6)</sup> P600, P650 i P730 można mieszać w jednym łańcuchu. Nie wolno mieszać P600 / P650 / P730 z P800p / P850 ani mieszać P600 / P650 / P730 / P800p / P850 z P300 / P370 / P500 / P404 / P405 / P505 w jednym łańcuchu.

<sup>(7)</sup> W przypadku nieparzystej liczby modułów PV w jednym łańcuchu dozwolone jest zainstalowanie jednego optymalizatora mocy P600 / P650 / P730 / P800p / P850 podłączonego do jednego modułu PV. Podczas podłączania pojedynczego modułu do P800p uszczelnij nieużywane złącza wejściowe za pomocą dostarczonej pary uszczelki.

<sup>(8)</sup> Dla SE15k i wyższych minimalna moc DC powinna wynosić 11 kW

<sup>(9)</sup> W przypadku sieci 230/400 V: Gdy do falownika podłączone są trzy łańcuchy (przy zastosowaniu falownika trójfazowego z technologią synergii - trzy łańcuchy na jednostkę), przy maksymalnej różnicy mocy 2000W między każdym łańcuchem, wówczas na łańcuch może być zainstalowane być do 13 500 W z P600 / P650 / P730 i do 15 750 W na łańcuch może być zainstalowany z P850 / P800p.

<sup>(10)</sup> W przypadku sieci 277/480 V: Gdy do falownika są podłączone trzy łańcuchy (w przypadku falowników trójfazowych z technologią synergii trzy łańcuchy na jednostkę), przy maksymalnej różnicy mocy 2000 W między poszczególnymi falownikami, wówczas na łańcuch może być zainstalowane być do 15 000 W z P600 / P650 / P730 i do 17 550 W na łańcuch można zainstalować z P850 / P800p.

© SolarEdge Technologies Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone. SOLAREEDGE, logo SolarEdge, OPTIMIZED BY SOLAREEDGE są znakami towarowymi lub zarejestrowanymi znakami towarowymi SolarEdge Technologies, Ltd. Wszelkie pozostałe znaki i ładowe wymiarowane w niniejszym dokumencie są znakami towarowymi ich właścicieli. Data: 10/2019/V02/PL. Może ulec zmianie bez powiadomienia.

**CE RoHS**



# Falownik trójfazowy

SE25K / SE30K / SE33.3K

FALOWNIKI



## Zaprojektowany specjalnie do pracy z optymalizatorami mocy

- ✓ Falownik o stałym napięciu zapewniający najwyższą wydajność (98,3%) i większą długość łańcucha
- ✓ Szybkie i łatwe uruchomienie falownika bezpośrednio na smartfonie za pomocą aplikacji SolarEdge SetApp
- ✓ Niewielkie rozmiary, najniższa waga w swojej klasie oraz łatwa instalacja
- ✓ Zintegrowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC typu 2, aby lepiej wytrzymać przepięcia wywołane piorunem lub inne wydarzenia
- ✓ Opcjonalnie RS485 i ochrona przeciwprzepięciowa AC typu 2
- ✓ Wbudowana funkcja monitorowania na poziomie modułu z komunikacją przez sieć Ethernet, bezprzewodową lub komórkową w celu zapewnienia pełnej widoczności systemu
- ✓ Zaawansowane funkcje bezpieczeństwa – zintegrowana ochrona przed skutkami zwarć łukowych i opcjonalne szybkie wyłączanie
- ✓ IP65 do instalacji na zewnątrz i wewnątrz obiektu
- ✓ Opcjonalne zintegrowane urządzenie zabezpieczające DC – eliminuje potrzebę stosowania zewnętrznych izolatorów prądu stałego
- ✓ Przyszłościowe rozwiązania w zakresie magazynowania energii SolarEdge

# / Falownik trójfazowy

SE25K / SE30K / SE33.3K

Dotyczy falowników o numerze katalogowym	SEXK-RWX0XXXX			
	SE25K	SE30K	SE33.3K	

## WYJŚCIE

Znamionowa moc wyjściowa prądu przemiennego	25 000	29 990	33 300	W
Maksymalna pozorna moc wyjściowa prądu przemiennego	25 000	29 990	33 300	VA
Napięcie wyjściowe prądu przemiennego – linia do linii / linia do przewodu neutralnego (wartość znamionowa)	380/220; 400/230			V AC
Napięcie wyjściowe prądu przemiennego – linia do linii / przewodu neutralnego (zakres)	304 – 437 / 176 – 253; 320 – 460 / 184 – 264,5			V AC
Częstotliwość prądu przemiennego	50/60 ± 5%			Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę)	36,25	43,5	48,25	Aac
Połączenia linii wyjściowych prądu przemiennego	3W + PE, 4W + PE			
Monitorowanie sieci, ochrona przed pracą w wyspie, konfigurowalny współczynnik mocy, progi konfigurowalne dla poszczególnych krajów	Tak			
Całkowite zniekształcenie harmoniczne	≤ 3			%
Zakres współczynnika mocy	+/- od 0.8 do 1			
Maksymalny prąd wyjściowy <sup>(1)</sup>	100			mA

## WEJŚCIE

Maksymalna moc prądu stałego (moduł STC)	37 500	45 000	50 000	W
Beztransformatowe, nieuziemione	Tak			
Maksymalne napięcie wejściowe DC+ do DC-	1000			V DC
Znamionowe napięcie wejściowe DC+ do DC-	750			V DC
Maksymalny prąd wejściowy	36,25	43,5	48,25	A DC
Ochrona przed odwrotną polaryzacją	Tak			
Wykrywanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego	Czułość 150kΩ <sup>(2)</sup>			
Maksymalna sprawność falownika	98,3			%
Europejska sprawność ważona	98			%
Zużycie energii w nocy	< 4			W

## DODATKOWE FUNKCJE

Obsługiwane interfejsy komunikacyjne	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi (wymaga anteny) <sup>(3)</sup> , Komórkowych (opcjonalnie)	
Zarządzanie inteligentną energią	Ograniczenie eksportu	
Uruchomienie falownika	Aplikacja mobilna SetApp wykorzystująca wbudowany punkt dostępowy Wi-Fi do nawiązania połączenia lokalnego	
Ochrona przed zakłóceniami łuku elektrycznego	Zintegrowana, możliwość konfiguracji przez użytkownika (zgodnie z UL1699B)	
Szybkie wyłączanie	Opcjonalnie <sup>(4)</sup> (Automatyczne po odłączeniu od sieci AC)	
Ochrona przeciwprzepięciowa RS485	Opcjonalnie	
Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Typ II, możliwość wymiany w terenie, zintegrowana	
Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Typ II, możliwość wymiany w terenie, opcjonalnie	

## URZĄDZENIE ZABEZPIEZAJĄCE DC (OPCJONALNIE)

Rozłączenie 2-biegowe <sup>(5)</sup>	1000 V / 48,25A	
Bezpieczniki DC	25A, opcjonalnie	
Zgodność	UTE-C15-712-1	

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Bezpieczeństwo	IEC-62109, AS3100	
Normy dotyczące podłączenia do sieci <sup>(5)</sup>	VDE-AR-N-4105, AS-4777, EN50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, EN50549-1, EN50549-2, VDE-AR-N-4110, TOR Erzeuger Typ A, G99, G99 (NI), VFR 2019	
Emisje	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 klasa A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12	
Dyrektywa RoHS	Tak	

(1) Jeśli wymagany jest zewnętrzny RCD, jego wartość wyzwalania musi wynosić ≥ 100mA

(2) Jeżeli zezwalają na to przepisy lokalne

(3) Łączność Wi-Fi wymaga podłączenia dodatkowego komponentu Wi-Fi, zamawianego osobno. Aby uzyskać więcej informacji, zapytaj przedstawiciela SolarEdge lub odwiedź:

<https://www.solaredge.com/products/communication>

(4) Falowniki z funkcją szybkiego wyłączania, numer części: SExxK-xxRxxxxx

(5) Wszystkie standardy można znaleźć w kategorii Certyfikaty na stronie pobierania: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

# / Falownik trójfazowy

SE25K / SE30K / SE33.3K

Dotyczy falowników o numerze katalogowym	SEXXX-RWX01XXX		
	SE25K	SE30K	SE33.3K

## DANE DOTYCZĄCE INSTALACJI

Średnica dławik wyjściowego AC / przekrój poprzeczny linii / przekrój poprzeczny PE	Średnica kabla: 19 – 28 mm / 4 – 16 mm <sup>2</sup> / 4 – 16 mm <sup>2</sup>	
Wejście DC <sup>(6)</sup>	4 pary MC4	
Wejście DC z urządzeniem zabezpieczającym <sup>(6)(7)</sup>	4 pary MC4	
	4 łańcuchy: Dławik: Średnica zewnętrzna kabla 5 – 10 mm / przekrój poprzeczny przewodu 2,5 – 16 mm <sup>2</sup>	
Wymiary (WxSxG)	550 x 317 x 273	mm
Wymiary z urządzeniem zabezpieczającym (WxSxG)	836 x 317 x 300 (DC MC4); 819 x 317 x 300 (wpust DC)	mm
Masa	32	kg
Waga z urządzeniem zabezpieczającym	36,5	kg
Zakres temperatur pracy	Od -40 do +60 <sup>(8)</sup>	°C
Chłodzenie	Wentylator (wymieniany przez użytkownika)	
Hałas	< 62	dBA
Stopień ochrony	IP65 – na zewnątrz i wewnątrz	
Mocowanie	Dołączony uchwyt	

(6) Wejście DC jest dostępne ze złączami MC4 lub dławikami pod numerem części falownika. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z firmą SolarEdge

(7) Tylko złącza MC4 produkowane przez Stäubli są dopuszczone do użytku






(8) Aby uzyskać informacje o obniżaniu mocy, patrz <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>



SolarEdge jest światowym liderem w dziedzinie inteligentnej technologii energetycznej. Wykorzystując światowej klasy możliwości inżynieryjne i nieustannie koncentrując się na innowacjach, SolarEdge tworzy inteligentne rozwiązania energetyczne, które zasilają nasze życie i napędzają przyszłe postępy.

SolarEdge opracował inteligentne rozwiązanie falowników, które zmieniło sposób wytwarzania i zarządzania energią w systemach fotowoltaicznych (PV). SolarEdge maksymalizując wytwarzanie energii przy jednoczesnym obniżeniu kosztów energii wytwarzanej przez system PV.

Kontynuując rozwój inteligentnej energii, SolarEdge zajmuje się szeroką gamą segmentów rynku energii poprzez rozwiązania PV, pamięci masowej, ładowania akumulatorów elektronicznych, UPS i usług sieciowych.

 SolarEdge  
 @SolarEdgePV  
 @SolarEdgePV  
 SolarEdgePV  
 SolarEdge  
 info@solaredge.com

**solaredge.com**

© SolarEdge Technologies, Inc. Wszystkie prawa zastrzeżone. SOLAREEDGE, logo SolarEdge i OPTIMIZED BY SOLAREEDGE są zarejestrowanymi znakami towarowymi należącymi do SolarEdge Technologies, Inc. Wszelkie inne podane nazwy są znakami towarowymi należącymi do ich właścicieli. Stan na: 12/2020/V01/PL. Zmiany zastrzeżone.

Uwagi do danych rynkowych i prognoz branżowych: Niniejsza broszura może zawierać dane rynkowe oraz prognozy branżowe z określonych źródeł zewnętrznych. Informacje te bazują na ankietach oraz wiedzy przemysłowej autorów. Nie można zapewnić, że dane te są poprawne ani że branżowe prognozy się spełnią. Pomimo, że nie poddaliśmy niezależnej kontroli poprawność tych danych rynkowych i prognoz branżowych wierzymy, że dane te są wiarygodne a prognozy przemysłowe realne.



**solar**edge