

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



Ostrów Wlkp., luty 2023 r.

PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA:	Elektryczna, konstrukcyjno-budowlana
KATEGORIA OBIEKTU:	VIII, IX
TEMAT:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie
OBIEKT:	Budynek szkoły publicznej ul. Przemysłowa 10, 63-600 Kępno Nr działki: 909/18, 911/15; Obręb: 0001, Jedn. ewid.: 300803_4, miasto Kępno, powiat Kępiński woj. wielkopolskie
ZLECENIODAWCA/ INWESTOR:	Powiat Kępiński 63-600 Kępno ul. Kościuszki 5
PROJEKTOWAŁ: (B. ELEKTRYCZNA)	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
PROJEKTOWAŁ: (B. konstrukcyjno-budowlana)	mgr inż. Grzegorz Klonowski uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno-budowlanej nr ewidencyjny: WKP/0169/POOK/05
OPRACOWAŁ: (B. ELEKTRYCZNA)	inż. Arkadiusz Jeziorański
OPRACOWAŁ: (B. ARCHITEKTONICZNA)	inż. Piotr Wawrzycki
NR EGZ./REWIZJA	1 / -
NR PROJEKTU	23/PV/04

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

Lp.	Nazwa
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. BİOZ – 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	16
4. CZĘŚĆ OPISOWA	17
4.1 Przedmiot inwestycji.....	17
4.2 Podstawa opracowania	17
4.3 Zakres robót obejmuje:	17
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:17	
4.5 Dokumentacja geologiczno-inżynierska.	17
4.6 Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.....	17
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:	20
4.8 Projektowana Instalacja Fotowoltaiczna	20
4.8.1 Informacje ogólne.....	20
4.8.2 Moduły fotowoltaiczne	21
4.8.3 Inwertery.....	21
4.8.4 Optymalizatory mocy.....	21
4.8.5 Okablowanie DC	22
4.8.6 Rozdzielnice R-DC	22
4.8.7 Rozdzielnica R-PV.....	22
4.8.8 Trasy Kablowe.....	23

4.8.9	Konstrukcja montażowa	23
4.9	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	23
4.10	Ochrona przeciwprzepięciowa	24
4.11	Ochrona przeciwporażeniowa.....	24
4.12	Wyłączenia pożarowe.....	24
4.13	Instalacja odgromowa.....	24
4.14	Sposób prowadzenia prac i wykonywania przełączy	28
4.15	Uwagi końcowe.....	29
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE	30
5.1	DOBÓR ZABEZPIECZENIA I KABLA FALOWNIK	30
5.2	DOBÓR PRZEWODU R-PPOŻ	30
	Warunek spełniony.....	31
6.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	32
6.1	Spis rysunków	32
7.	ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU.....	32
7.1	Spis załączników	32

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. 2021 poz. 2351, z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny:

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół
Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie.
nr działki: 909/18, 911/15 Obręb: 0001, Jedn. ewid.: 300803_4, miasto Kępno, 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 budowy
w specj. sieci i instalacji elektrycznych
UAN.7342-8/93

Luty 2023 r.

(data, podpis)

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

URZĄD POWIATOWY
62-500 Kalisz
UAN.7342-8/93

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. a 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 S T A C H O W I A K
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 S T A C H O W I A K

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.

2 pp. Włodzisław Kaliskiego

mgr inż. Włodzisław Kaliskiego
CIĘCIE I WYCIĘCIE

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. 78¹ K.c.

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

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

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



1.4 Oświadczenie projektanta – branża architektoniczna

Oświadczenie projektanta.

Na podstawie art. 20, pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351, z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

*Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół
Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie.
nr działki: 909/18, 911/15 ; Obręb: 0001, Jedn. ewid.: 300803_4, miasto Kępno, 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

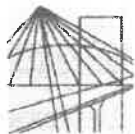
Luty 2023 r.

nr ewid.: UWL 7442-116/92

i WKP/0169/POOK/05

(data, podpis)

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:

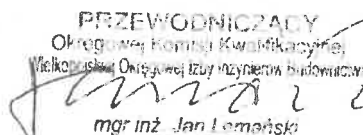
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

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 Budowlanych

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 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	909/18	KZ1E/00041446/9	0001 Kępno	Właściciel: Powiat Kępiński
2	911/15	KZ1E/00041446/9	0001 Kępno	Właściciel: Powiat Kępiński

Jednostka ewidencyjna: 300803_4, miasto Kępno,

2. BIOZ – Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Inwestor	Powiat Kępno ul. Kościuszki 5 63-600 Kępno		
Projekt	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie.		
Adres inwestycji	Budynek szkoły publicznej ul. Przemysłowa 10, 63-600 Kępno Nr działki: 909/18, 911/15 ; Obręb: 0001, Jedn. ewid.: 300803_4, miasto Kępno, powiat Kępiński woj. wielkopolskie		
Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data
Projektant (B. ELEKTRYCZNA)	mgr inż. Zdzisław Stachowiak	spec. instalacyjna mgr inż. Zdzisław Stachowiak Upr. proj. JAN 7342-8/98 w specj. sieci	Luty 2023
Projektant (B. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA)	mgr inż. Grzegorz Klonowski	spec. konstrukcyjno-budowlanej mgr inż. Grzegorz Klonowski Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specj. z dz. konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. UAN 7342-116/92 WKP/0169/POOK/05	Luty 2023

2.1 Zakres robót

- prace związane z montażem wyłączania 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

- ist. 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,

- d) prace w pobliżu czynnych urządzeń i infrastruktury elektroenergetycznej,
- e) 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 Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie.

Ocena nośności konstrukcji dachu oraz istniejącego budynku głównego szkoły stanowić 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 szkoły dla przeniesienia dodatkowych obciążeń od instalacji fotowoltaicznej.

3.3 Podstawa wykonania opracowania

- dokumentacja budynku,
- wizja lokalna.

3.4 Ogólna charakterystyka budynków

Nr działki: 909/18, 911/15 obręb 0001 Kępno,

Przeznaczenie obiektu: Budynek główny szkoły przeznaczony na cele dydaktyczne,

Liczba kondygnacji: 4 kondygnacje nadziemne, 1 kondygnacja podziemna

Wymiary dachu: dł. 48,76 m, szer. 13,30 m,

Wysokość obiektu od parteru do górnej krawędzi dachu: 15,13 m.

Różnica wysokości pomiędzy parterem, a istniejącym terenem: -2,10 m.

3.5 Konstrukcja budynku

- Fundamenty żelbetowe,
- Konstrukcja budynku – szkieletowa, układ konstrukcyjny nośnych elementów prefabrykowanych o rozstawie 6,0 m, składający się ze słupów, rygli i podciągów,
- Konstrukcja ścian zewnętrznych – mur z cegły pełnej gr 12 cm i cegły kratówki 25 cm, ściany docieplone – styropian 10 cm,
- Konstrukcja ścian wewnętrznych – mur z cegły dziurawki gr. 6 cm i 12 cm,
- Konstrukcja stropów – płyty kanałowe żelbetowe,
- Stropodach wklęsły wentylowany – pokrycie z papy, płyty korytowe żelbetowe oparte na ściankach z cegły kratówki gr. 12 cm, oparcie ścianek na płytach kanałowych, ocieplenie - styropian 4 cm
- Klatki schodowe – żelbetowe,
- Tynki: zewnętrzne – okładziny, lastriko płukane, wewnętrzne – cementowo-wapienne,
- Posadzki: lastriko, płytki ceramiczne, płytki pcv lub posadzka cementowa.

3.6 Założenia dodatkowe

- Obciążenie charakterystyczne od paneli fotowoltaicznych z konstrukcją wsporczą – $0,20\text{kN/m}^2$. Obciążenie obliczeniowe $0,20\text{kN/m}^2 \times 1,35 = 0,27\text{kN/m}^2$.
- Planowane dodatkowe docieplenie na płytach kanałowych – $0,20\text{kN/m}^2$. Obciążenie obliczeniowe $0,20\text{kN/m}^2 \times 1,35 = 0,27\text{kN/m}^2$.

3.7 Wnioski i zalecenia

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

*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.: U/N 734/-1/6/92
i WKP/0169/POOK/05

.....
(podpis Projektanta)

4. CZĘŚĆ OPISOWA

4.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej w obszarze Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie przy ul. Przemysłowej 10 na działce nr 909/18, 911/15. Zakres robót obejmować będzie dach i pomieszczenie techniczne budynku publicznego.

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 wyłączania prądu przeciwpożarowego,
- b) montaż podtynkowy rozdzielnic P.POŻ.
- c) wykonanie bruzd do prowadzenia przewodu P.POŻ.
- d) wykonanie 3szt. przepustów szczelnych z zewnątrz budynku pod kątem wprowadzenia kabli zasilających.
- e) wykonanie tras kablowych
- f) uzupełnienie ubytków w ścianach - tynkowanie, szpachlowanie, malowanie
- g) montaż, rozdzielnic R-PV, RDC
- h) Prace związane z przepięciem kabli zasilających z istniejącego złącza kablowego do rozdzielnic P.POŻ nn-0,4kV,
- i) Prace związane z montażem konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej
- j) Prace związane z montażem modułów fotowoltaicznych
- k) 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 ²]:	2 694,90
Kubatura [m ³]:	11 764,00
Wysokość obiektu od parteru do górnej krawędzi dachu [m]:	15,13

Różnica wysokości pomiędzy parterem, a istniejącym terenem [m]	- 2,10
Liczba kondygnacji nadziemnych:	4
Liczba kondygnacji podziemnych:	1
Grupa wysokości obiektu:	Średniowysoki (SW)
Powierzchnia użytkowa [m ²]:	2 694,90

- 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 zaproszenie 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:

W/w obiekt ze względu na specyfikę przeznaczenia zakwalifikowany został do klasy zagrożenia ludzi ZLIII oraz ZLI sala gimnastyczna (odrębny budynek).

- 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:
Budynek jest przeznaczony do przebywania jednocześnie około 650 osób.
Na każdej kondygnacji do 300 osób, w poszczególnych pomieszczeniach do 50.

- e) Informacje o podziale na strefy pożarowe:

Budynek główny szkoły posiada jedną strefę pożarową ZLIII o powierzchni 2 694,90 m². Odrębną strefę pożarową stanowi sala gimnastyczna – ZLI.

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

Budynek 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 całego budynku 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 główny szkoły posiada trzy kierunki ewakuacji: wyjście główne, wyjście w łączniku, wyjście w łączniku z budynku Centrum Kształcenia Ustawicznego.

- j) *Informacje urządzeniach przeciwpożarowych oraz innych urządzeniach 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*

Budynek jest wyposażony w p.poż. Hydranty wewnętrzne 25 zainstalowane poza siecią socjalno-bytową oraz gaśnice proszkowe. Przedmiotowa inwestycja nie zmienia wyposażenia budynku.

- 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 grzewcze, 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 grzewczych, 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 Projektowana 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 5,04 KWp.

4.8.2 Moduły fotowoltaiczne

Zaprojektowane moduły fotowoltaiczne w ilości 12 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 mm² 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 5 kW marki solaredge typu SE5K-RWB (prąd maksymalny jednostki wytwórczej 8 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 S440. Do każdego inwertera należy podłączyć od strony DC jeden obwód przewodami bez halogenowymi o przekroju 6 mm² i napięciu znamionowym 1000V. Od strony modułów jak i falownika zastosować złączki typu MC4. Falowniki należy zamontować wewnątrz pomieszczenia technicznego na ścianie. Inwerter zasilić kablem YKYżo 5x4 mm² i zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym. Dla potrzeb monitoringu należy zastosować antenę Wifi, która będzie łączyć się z siecią internetową udostępnioną 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 S440, prod. Solaredge w ilości 12 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 mm² w podwójnej izolacji, odporne na działanie promieni UV. Połączenie poszczególnych elementów DC następuje za pomocą łącz 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 szybkołączów 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 zasilania zasilacza systemów pożarowych.

Miejsce montażu wskazano na załączonym rys. nr E05

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. 8m) i następnie dla zejścia przewodów z dachu po zewnętrznej elewacji budynku należy zastosować drabinki kablowe z pokrywą o wymiarach H45 i szerokości 100mm (dł. 16m). Przed zejściem przewodów z dachu należy zamontować na kominie wentylacyjnym 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

Ze względu na kąt pochylenia dachu wynoszący 6-7 stopni skierowana do środka zaprojektowano konstrukcję montażową inwazyjną zgrzewaną 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. Konstrukcję należy przymocować za pomocą płytki mocującej montowaną do poszycia dachu pokryty papą metodą klejoną. Dodatkowo na płytkę należy przykleić kawałek papy o wymiarach około 1000x1000mm. Przed montażem płytki mocującej należy zagruntować dach w miejscach przewidzianych do klejenia.

Papa musi spełniać normy zgodnie z normą EN 13707:2004+A2:2009 oraz spełniać poniższe wymagania:

Wytrzymałość na rozciąganie:	min. 300 N/50 mm	EN 12311-1
Wytrzymałość na rozdarcie:	min. 150 N	EN 12310-1
Wytrzymałość na ścinanie	min. 500N/50 mm	EN 12317-1
Wytrzymałość na odrywanie	min. 125N/50 mm	EN 12316-1

W przypadku nachylenia dachu większego niż 5 stopni zaleca się użycie kołków montażowych w ilości 4 sztuk. Po jednym kołku przy każdej krawędzi dachu.

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 podpierała 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 mm², która jest połączona z szyną wyrównawczą rozdzielnicy DC - RDC 1. Następnie połączyć szynę wyrównawczą RDC 1 linką LGy 16 mm² 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 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. 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 norma 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 15VDC.

Projektowany obwód przeciwpożarowego wyłącznika prądu całego budynku i instalacji fotowoltaicznej wykonać przewodem ognioodpornym o odporności ogniowej min. 90min., typu HDGs 5x1,5mm² oraz 3x1,5mm². Od przycisków wyłączenia p-poż. przewody układane na zewnątrz prowadzić należy pod tynkiem. Wewnątrz budynku w piwnicy przewody prowadzić natynkowo nad rurami centralnego ogrzewania stosując uchwyty UDF 10 i kołki montażowe GSO6x40 w odległości nie większej niż 60 cm.

W przypadku zamknięcia Rozdzielnic z P.POŻ. WYŁĄCZNIKIEM PRĄDU stosując wkładkę patentową lub kłódki należy dodatkowo dla bezpieczeństwa zastosować w pobliżu rozdzielnic 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 III.

Budynek główny szpitala wyposażony jest w instalację odgromową. Na dachu budynku zastosowano siatkę zwodów poziomych w postaci drutu FeZn układanego na dedykowanych uchwytych. 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 $\phi=8\text{mm}$. Należy zastosować maszty odgromowe aluminiowe na pojedynczej podstawie, dobrane dla odpowiedniej strefy wiatrowej. Pod podstawę masztu zastosować odpowiednią dla danego pokrycia dachowego podkładkę.

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	Szkoła ponadpodstawowa nr 2 Kępno	Odległość sepracyjna między masztami 1 i 2 oraz 3 i 4

Klasa LPS	WSTAW	k_d
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
	10

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

s_{min} [m]	0.34
---------------	------

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

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

Nr odcinka	WSTAW [m]
L1	1.0
L2	6.0
L3	13.0
L4	0.0
L5	0.0
L6	0.0
L7	0.0
L8	0.0
L9	0.0
L10	0.0
L11	0.0
L12	0.0
L13	0.0
L14	0.0
L15	0.0
L16	0.0
L17	0.0
L18	0.0
L19	0.0

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

Obiekt chroniony		Współrzędne obiektu wg osi na rysunku
Nr	Nazwa	
1	Szkoła ponadpodstawowa nr 2 Kępno	Odległość sepracyjna między masztami 2 i 3

Klasa LPS	WSTAW	k_s
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
	10

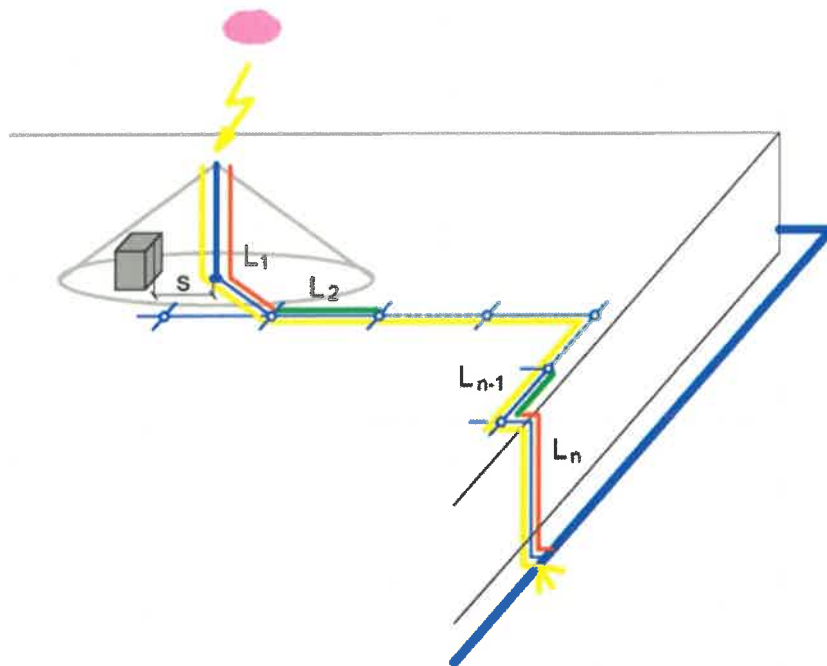
Ilość zwodów przyłączonych do masztu Wstaw wartości z zakresu 1,2	WSTAW
	1

$s_{min} [m]$	0.58
---------------	------

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

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

Nr odcinka	WSTAW [m]
L1	7.0
L2	6.0
L3	18.0
L4	0.0
L5	0.0
L6	0.0
L7	0.0
L8	0.0
L9	0.0
L10	0.0
L11	0.0
L12	0.0
L13	0.0
L14	0.0
L15	0.0
L16	0.0
L17	0.0
L18	0.0
L19	0.0



4.14 Sposób prowadzenia prac i wykonywania przełączeń

1. Wykonanie prac tylko i wyłączenie 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 instalacje.
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
UAN 7342-8/93

(podpis Projektanta)

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

mgr inż. Grzegorz Klonowski
Upewnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr uprawnień: 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 - 5 kW

Maksymalny prąd zainstalowanych falowników - I_b 8A

Zabezpieczenie kabla wyłącznikiem nadprądowym - I_n 16A

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

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

k_2 -1,45 dla wyłącznika nadprądowego

Dobry kabel – YKY 5x4mm²

Materiał żyły – miedź (Cu)

Napięcie znamionowe - 0,6/1 kV

Długość linii zasilającej – 10 m

Izolacja żyły – PVC

Minimalna obciążalność prądowa;

$$I_z \leq k_p * I_{dd} = 1 * 25 = 27A$$

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

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

k_p – współczynnik sposobu ułożenia kabla – 1

Sprawdzenie doboru kabla;

$$\begin{aligned} 8 &\leq 16 \leq 16 \leq 27 \\ I_b &\leq I_n \leq I_z \leq k_p * I_{dd} \\ \textbf{Warunek spełniony} \end{aligned}$$

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 ZK-30505 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 1x25 mm²

Materiał żyły – miedź (Cu)

Napięcie znamionowe - 0,6/1 kV

Długość linii zasilającej – 12 m

Izolacja żyły – PVC

Minimalna obciążalność prądowa;

$$I_z \leq k_p * I_{dd} = 0,87 * 129 = 113 \text{ A}$$

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°

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

k_p – współczynnik sposobu ułożenia kabla – 0,87

Sprawdzenie doboru kabla;

$$62 \leq 63 \leq 70 \leq 113$$
$$I_b \leq I_n \leq I_z \leq k_p * I_{dd}$$

Warunek spełniony

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

mgr inż. Zdzisław Stachowiak
upr. projektant i kierownik budowy
w spec. sieci i instalacji elektrycznych
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 piwnicy	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

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Oznaczenie korzystać z tego projektu		00GK.6640.219.2023
Miejscowość, numer działki		Kępno dz. 911/15, 909/18 + według adresu 300803.4
Jednostka ewidencyjna		Kępno - miasto
Dział ewidencyjny		0001
Skala mapy		Miasto Kępno 1:500
Nazwa ulicy		PL-2000, strona 6
Współrzędnych		PL-KRON86-NH
Oznaczenie i informacja o słabościach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów, zidentyfikowanych w granicach projektowanej inwestycji		NIE USTALANO OBCIĄŻEN
Oznaczenie i symbol kanonu użytku gruntowego, który nie jest ujemny w bazie danych ewidencyjnych i budowlanych		

Podkreślenie, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultatem jest ten projekt i informacja o słabościach gruntowych, zidentyfikowanych w granicach projektowanej inwestycji, na podstawie danych geodezyjnych i kartograficznych.	
Identyfikator zapisu projektu	00GK.6640.219.2023
Organ władzy geodezyjnej, który otrzymał zapis	Starosta Kępiński
Wykonawca projektu geodezyjnego	GEODEZJA Mateusz Migoń
Nr oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wyniki pomiarów geodezyjnych	Projekt mapy, nr 1 00GK.6640.219.2023 z dnia 17.02.2023r.
Linie i nazwa oraz nr uprawnień zawodowych licencjantów	Mateusz Migoń nr uprawnień 23205

Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji

6.152.21.01.12/4

oficjalny nr 1 z 1

PODSTAWA PRAWNA: ustawa z dnia 17 maja 1988r. - PGK (Dz. U. z 2021r. poz. 1990, tj.)
UWAGA: Nie wpływa się istnienie w terenie linii przewodów, o których brak informacji wynika z zasobów historycznych lub niedopełnienie przepisów zapisanych w inwestycji.

ELEKTRYCZNA

Temat Subject
Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie

Objekt OBJECT
Budynek szkoły publicznej ul. Przemysłowa 10, 63-600 Kępno dz. nr 909/18, 911/15; obręb 0001 Miasto Kępno, powiat Kępiński, woj. Wielkopolskie

RYŚNIEK DRAWMING
Plan Zagospodarowania Terenu

DATA ROZ. START DATE	02-2023	FORMAT SIZE	A3	SKALA SCALE	1:500	NR RYSUNKU DRAWMING No.	E01	AKRESZ SHEET	1/1
DATA WYDANIA DATE OF ISSUE	02-2023					NR PROJEKTU PROJECT No.	23-PV-04	REWIZJA REVIEW	A

ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM OPRACOWANIU STANOWIĄ WYŁĄCZNĄ WŁASNOŚĆ "CONCEPT" I MOGĄ BYĆ STOSOWANE, POWIELANE ORAZ UDOSTĘPNIANE OSOBOM TRZECIM JEDYNE NA PODSTAWIE PRZEBIEGU ZGODNOŚCI WYKONANIA PRAC Z ZAŚRODKAMI WSKAZANymi W DOKUMENCIE. COPIING OF THIS DOCUMENT AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY BY OFFENDERS 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.

"CONCEPT"

ul. Budowlanych 5
63-400 Ostrów Wlkp.
tel./fax: (62) 720 37 14
e-mail: zdzislaw.stachowiak@gmail.com

PROJEKTOWAŁ DESIGNED
mgr inż. Zdzisław Stachowiak

OPRACOWAŁ DRAWMING
inż. Arkadiusz Jeziorański

SPRAWDZIŁ CHECKED

UAN.
7342-8/93

UPR.

SIGNATURE

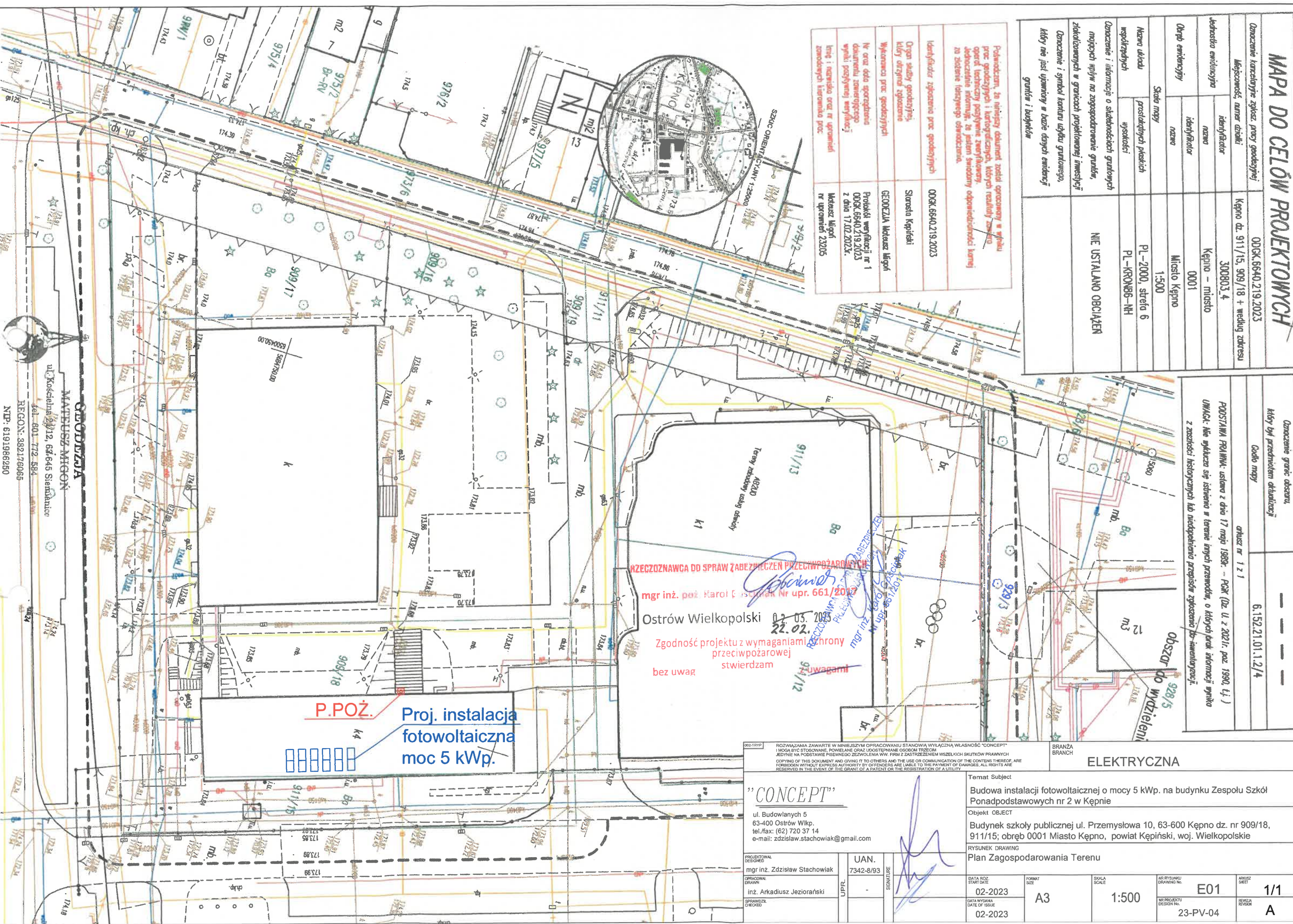
ZGODNOŚĆ DO SPRAW ZABEZPIECZEN PRZECIWPÓŻAROWYCH

mgr inż. p.oż. Karol J. Stachowiak Nr upr. 661/2012

Ostrów Wielkopolski 02.05.2023

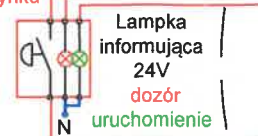
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej
bez uwag

P.POŻ.
Proj. instalacja fotowoltaiczna
moc 5 kWp.



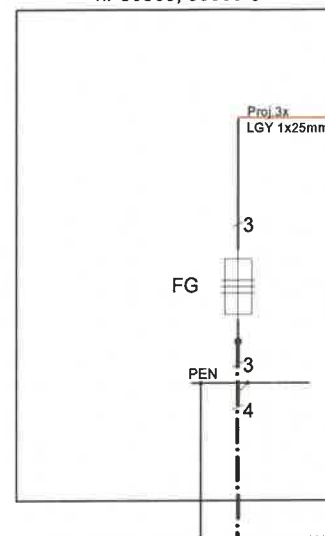
STACJA
MATEUSZ MIGOŃ
ul. Kościelna 29/12, 64-645 Siemianice
tel. 601 772 584
REGON: 382176065
NIP: 6191966250

Projektowany przycisk HDGS 5x1,5mm² E90
p.poż prądu
Lokalizacja: główne
wejście do budynku

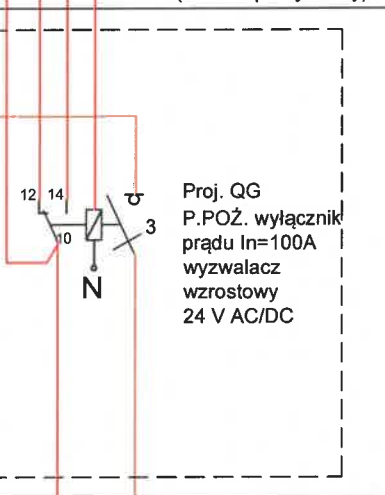


Lokalizacja: Zewnętrzna elewacja budynku szkoły
ponadpodstawowej od strony południa

Istniejące złącze elektryczne
nr 30505, 30363-5



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



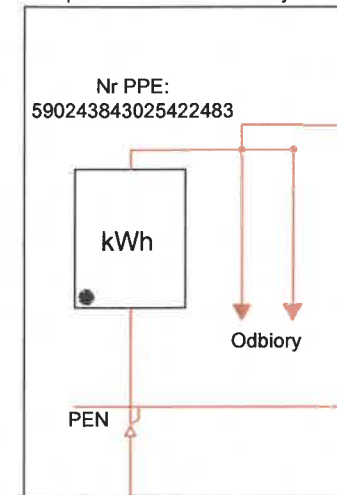
Istn. linia kablowa
(własność Energa)

Proj. osłona z tworzywa sztucznego
przystosowana do oplombowania

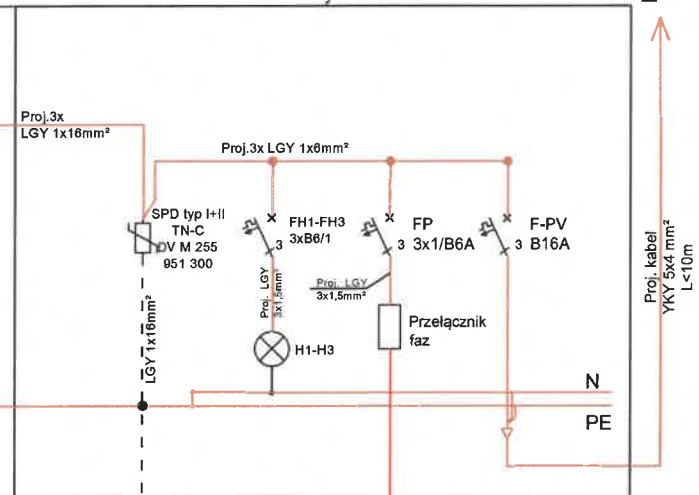
WLZ

Lokalizacja: pomieszczenie techniczne w
piwnicy budynku szkoły publicznej

Rozdzielnica główna wraz z układem
pomiarowo rozliczeniowym



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



Kierunek
Inwerter
Proj. kabel
YKY 5x4 mm²
L<10m

HDGS 3x1,5mm² E90

R ≤ 10 Ω

RZECZPODZNAWA DO OPIEKI ZA BEZPIECZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH

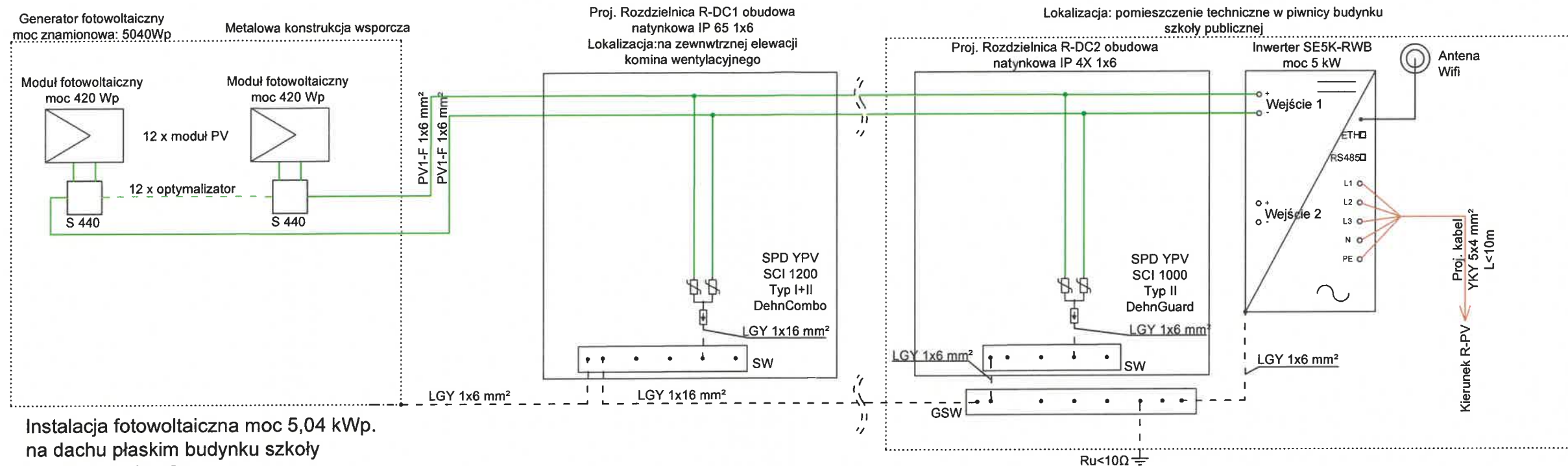
mgr inż. poz. Karol Gościński Nr upr. 661/2017

Ostrów Wielkopolski 02.05.2023
22.02.

Zgodność projektu z wymaganiami ochrony
przeciwpożarowej
stwierdzam
bez uwag

RZECZPODZNAWA DO OPIEKI ZA BEZPIECZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH
mgr inż. poz. Karol Gościński Nr upr. 661/2017

ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM OPRACOWANIU STANOWIĄ WYŁĄCZNĄ WŁASNOŚĆ "CONCEPT" I MOGĄ BYĆ STOSOWANE, POWIELANE ORAZ UDOSTĘPNIANE OSOBOM TRZECIM JEDYŃNIE NA PODSTAWIE PISEMNEGO ZEZWOLENIA W.W. FIRM Z ZASTRZEŻENIEM WŚLICHNI SKUTKÓW PRAWNYCH. COPIING OF THIS DOCUMENT AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY BY OFFENDERS 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	
ELEKTRYCZNA		Temat Subject Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie	
Objekt OBJECT Budynek szkoły publicznej ul. Przemysłowa 10, 63-600 Kępno dz. nr 909/18, 911/15; obręb 0001 Miasto Kępno, powiat Kępiński, woj. Wielkopolskie		RYSUNEK DRAWING Ideowy schemat zasilania - instalacja elektryczna nN-0,4kV	
PROJEKTOWAŁ DESIGNED mgr inż. Zdzisław Stachowiak	UAN. 7342-8/93	DATA ROZ. START DATE 02-2023	FORMA SIZE A3
OPRACOWAŁ DRAWN inż. Arkadiusz Jeziorański	UPR. -	DATA WYDANI DATE OF ISSUE 02-2023	SKALA SCALE -
NR RYS./KŁU DRAWING NO E02		ARWUJ SHEET 1/1	
NR PROJEKTU DESIGN NO 23-PV-04		REWIZJA REVISION A	



Instalacja fotowoltaiczna moc 5,04 kWp.
na dachu płaskim budynku szkoły
podstawowej nr 2;
Instalacja odgrodowa budynku: jest
Odstęp izolacyjny: zachowany.

RZECZPODZEWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN PRZECIWOPOŻAROWYCH

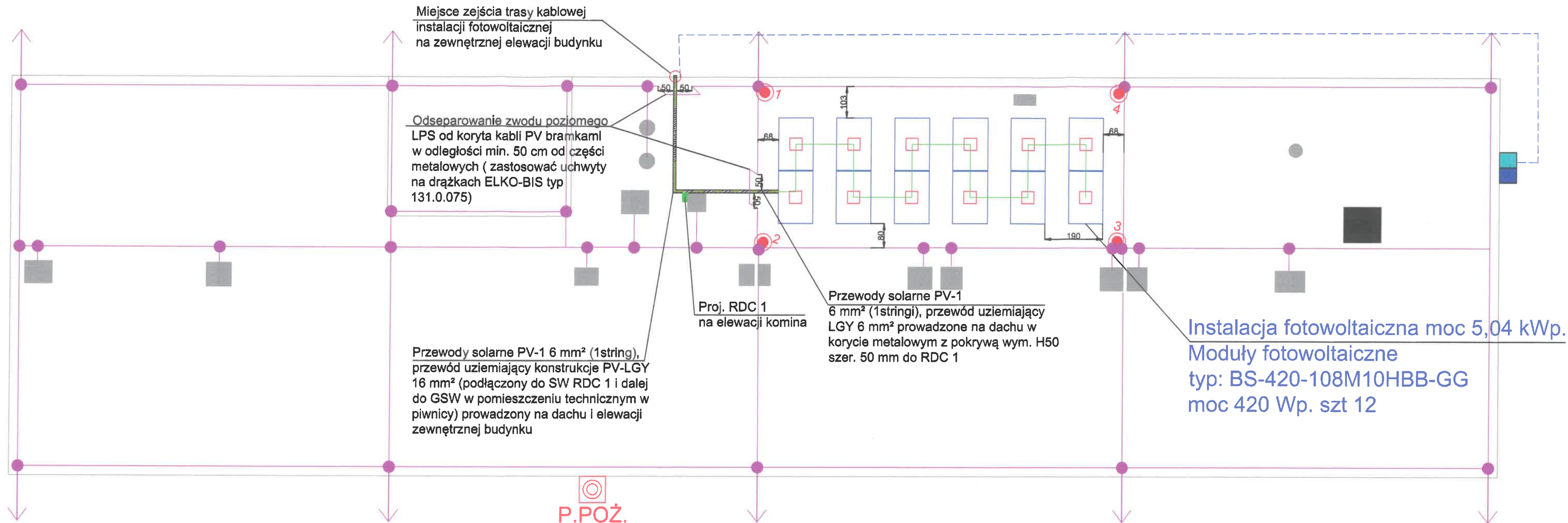
mgr inż. p. Karol Gościński Nr upr. 661/2017

Ostrów Wielkopolski 22.02.2023

Zgodność projektu z wymaganiami ochrony
przeciwpożarowej
bez uwag stwierdzam z uwagami

Uwaga:
Po wyłączeniu zasilania AC i upływie 5 min.
wystąpi bezpieczne napięcie po stronie DC
wynoszące $U < 50 \text{ V DC}$

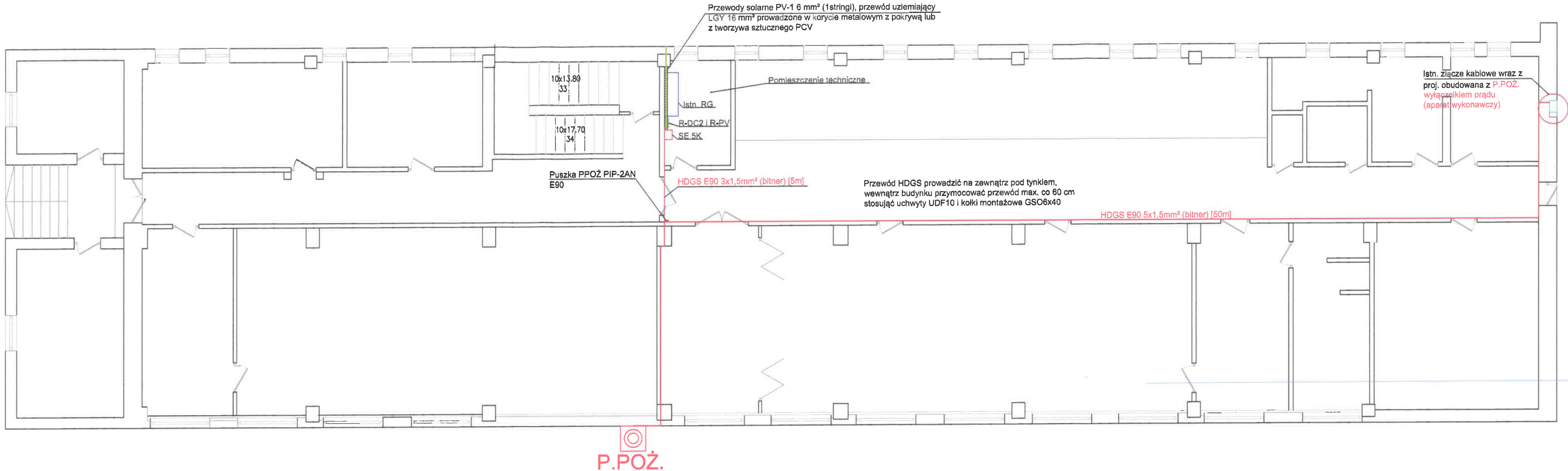
ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM OPRACOWANIU STANOWIĄ WYŁĄCZNĄ WŁASNOŚĆ "CONCEPT" I MOGĄ BYĆ STOSOWANE, POWIELANE ORAZ UDDOSTĘPNIANE OSOBOM TRZECIM JEDYNE NA PODSTAWIE PIŚMENNIEGO ZEZWOLENIA WY. FIRMY Z ZASTRZEŻENIEM WSZELKICH SKUTKÓW PRAWNYCH. COPYING OF THIS DOCUMENT AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY BY OFFENDERS 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	
ELEKTRYCZNA			
Temat Subject			
Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie			
Objekt OBJECT			
Budynek szkoły publicznej ul. Przemysłowa 10, 63-600 Kępno dz. nr 909/18, 911/15; obręb 0001 Miasto Kępno, powiat Kępiński, woj. Wielkopolskie			
RYSUNEK DRAWING			
Ideowy schemat zasilania - instalacja elektryczna strona DC			
PROJEKTOWAŁ DESIGNED	mgr inż. Zdzisław Stachowiak	U.A.N. 7342-8/93	SIGNATURE
OPRACOWAŁ DRAWN	inż. Arkadiusz Jeziorański	UPR.	
SPRAWDZIŁ CHECKED			
DATA RZD START DATE	02-2023	FORMAT SIZE	A3
DATA W/DANA DATE OF ISSUE	02-2023	SKALA SCALE	-
NR RYSUNKU DRAWING No.	E03	NR PROJEKTU DESIGN No.	23-PV-04
ARUSZ SHEET	1/1	REKTA FE. 100V	A



LEGENDA

- proj. moduły fotowoltaiczne
- istn. złącze kablowe
- proj. obudowa z P.POŻ. wyłącznikiem prądu (aparat wykonawczy)
- proj. rozdzielnica R-DC1
- proj. przydatek P.POŻ.
- istn. WLZ
- poj. przewód uziemiający
- proj. string
- proj. optymalizator mocy S 440
- proj. koryta metalowe z pokrywą H50 szer. 50 na uchwytych betonowych (8m)
- proj. trasa kablowa na zewnętrznej elewacji budynku BAKS (18m) drabinka DUP100FH45/3N pokrywa PDDPF100/3 3m zapinacze ZAP2F (na pokrywe 3m 6szt.) uchwyty mocujące UTMP (co 1,5m) śruby SGKFM8x14 kołki mocujące
- istn. instalacja odgromowa
- istn. przewód odprowadzający
- istn. połączenia skręcane instalacji fotowoltaicznej
- proj. maszty odgromowe h=1,5m 43011509 (43.15AL.1p cz) ELKO-BIS + podkładka (44408208) + zestaw regulacyjny (88599005)
- istn. kominki wentylacyjne

02-TRYP		ROZWIĄZANIA ZAWARTÉ W NINIEJSZYM OPRACOWANIU STANOWIĄ WYŁĄCZNĄ WŁASNOŚĆ "CONCEPT" I NIE SĄ SIĘ STOSOWAŁY, POWINNY BYĆ USTALANE ODPOWIEDNIE ORODOKI TRZECIĄ I NIE SĄ SIĘ STOSOWAŁY, POWINNY BYĆ USTALANE ODPOWIEDNIE ORODOKI TRZECIĄ		BRANŻA ELEKTRYCZNA	
"CONCEPT"		ul. Budowlanych 5 63-400 Ostrow Wlkp. tel./fax: (62) 720 37 14 e-mail: zdzislaw.stachowiak@gmail.com		Temat Subject Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie	
mgr inż. Zdzisław Stachowiak		UAN. 7342-8/93		Objekt OBJECT Budynek szkoły publicznej ul. Przemysłowa 10, 63-600 Kępno dz. nr 909/18, 911/15; obręb 0001 Miasto Kępno, powiat Kępiński, woj. Wielkopolskie	
mgr inż. Arkadiusz Jeziorański		UPR.		RYSUNEK DRAWING Instalacja fotowoltaiczna i odgromowa-Rzut dachu	
02-2023		297:600		1:100	
02-2023		23-PV-04		E04 1/1	



KZP-ZBZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN PRZECIWPÓŻAROWYCH

mgr inż. poz. Karol Gościński Nr upr. 661/2017

Ciżb Wielkopolski 02.03.2023
22.02.

Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej
stwierdzam z uwagami

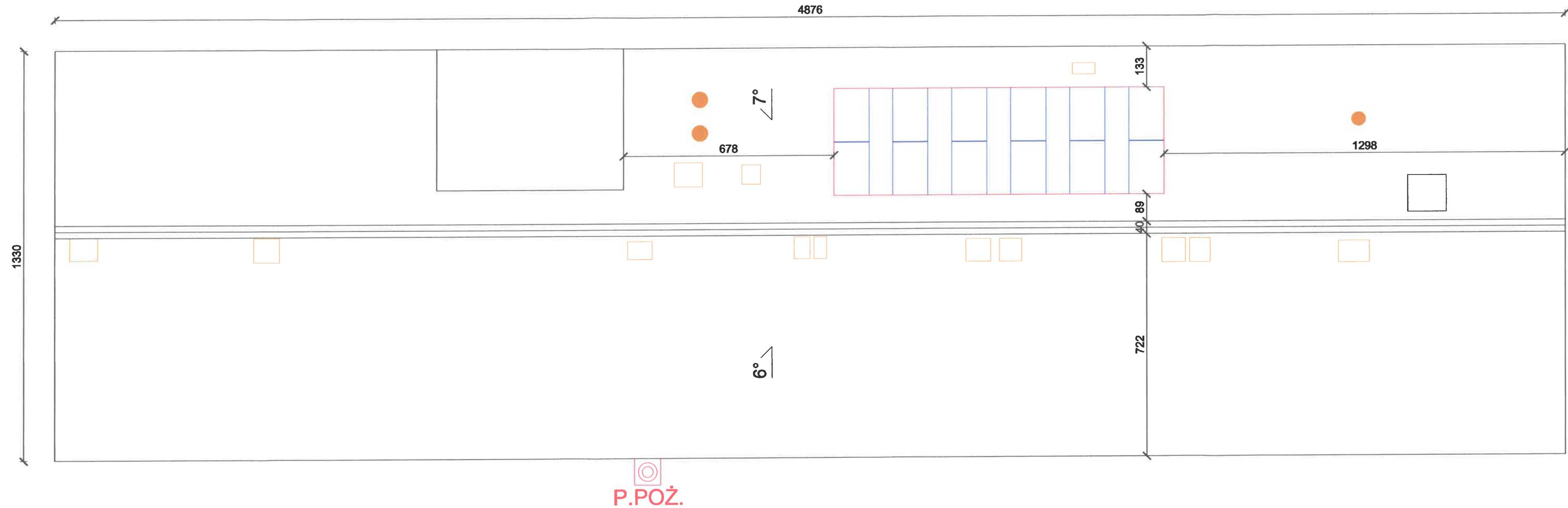
LEGENDA

- Istn. złącze kablowe
- Proj. obudowa z P.POŻ. wyłącznikiem prądu (aparat wykonawczy)
- Istn. rozdzielnica główna wraz z licznikiem pomiarowo-rozliczeniowym
- Proj. Inwerter SE5K_RWB
- Proj. dwie rozdzielnice R-DC 2 i R-PV
- Proj. przycisk P.POŻ. (montaż przy wejściu głównym budynku)
- Proj. przewód PPOŻ (HDGS 5x1,5mm²) przy montażu wewnątrz co 60 cm UDF10 GSO6x40

02-1111P		ROZWIĄZANIA ZAWARTY W NINIEJSZYM OPRACOWANIU STANOWIĄ WYKŁADNĄ HELPOWICZ "CONCEPT" I MOGĄ BYĆ STOSOWANE, POWIELANE ORAZ UDOSTĘPNIANE OSOBOM TRZECIM JEDYŃIE NA PODSTAWIE PIŚMIENEGO ZEZWOLENIA WYJĄTKOWO Z ZASTĘPIENIEM WISIELNICH SIŁOWNI PRÁWNYCH. COPIING OF THIS DOCUMENT AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENT THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY BY OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE VIOLATION OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A SIGN.		BRANŻA BRANCH			
"CONCEPT"		ELEKTRYCZNA					
ul. Budowlanych 5 63-400 Ostrow Wlkp. tel./fax: (52) 720 37 14 e-mail: zdzislaw.stachowiak@gmail.com		Temat Subject Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie					
mgr inż. Zdzisław Stachowiak		Objekt OBJECT Budynek szkoły publicznej ul. Przemysłowa 10, 63-600 Kępno dz. nr 909/18, 911/15; obręb 0001 Miasto Kępno, powiat Kępiński, woj. Wielkopolskie					
Inż. Arkadiusz Jeziorański		RYSUNEK DRAWING Instalacja fotowoltaiczna - Rzut piwnicy					
mgr inż. Zdzisław Stachowiak		UAN. 7342-8/83	DATA ROZ START DATE 02-2023	FORMAT SIZE 297:600	SKALA SCALE 1:100	NR RYSUNKU DRAWING NO. E05	ARKUSZ SHEET 1/1
mgr inż. Zdzisław Stachowiak		UPR.	DATA WYDANIA DATE OF ISSUE 02-2023			23-PV-04	A

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**



--	--

Kominy wentylacyjne

[illegible]

Data: 13.02.2023

Numer projektu: 23-PV-04
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 5 kWp. na budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie

Obiekt: Budynek Szkoły publicznej ul. Przemysłowa 10, 63-600 Kępno
dz. nr 909/18, 911/15, obręb 0001 Miasto Kępno.

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 _t	Czas amortyzacji
c _a	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
c _b	Wartość strefy w budynku, w gotówce
c _c	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
c _s	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami włącznie), w gotówce
c _t	Wartość łączna budynku, w gotówce
C _D ; C _{DJ}	Współczynnik położenia
C _L	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
C _{PM}	Roczny koszt wybranych środków ochrony
C _{RL}	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
H _p	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procentowa
K _{S1}	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
K _{S1W}	Wymiar oka siatki ekranu budynku
K _{S2}	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
K _{S2W}	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L ₁	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L ₂	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L ₃	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L ₄	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 _D	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
N _G	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
P _B	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekt)
PEB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
PSPD	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
R ₁	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
R ₂	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie
R ₃	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R ₄	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
R _A	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w obiekt)
R _B	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w obiekt)
R _C	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w obiekt)

R_M	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu obiektu)
R_U	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_V	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_W	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_Z	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania 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 R₁: Ryzyko utraty życia ludzkiego;

R_T: 1,00E-05

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R_T zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R₁, R₂, R₃ oraz R₄ zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T 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_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

4.2 Parametry geograficzne i budynku

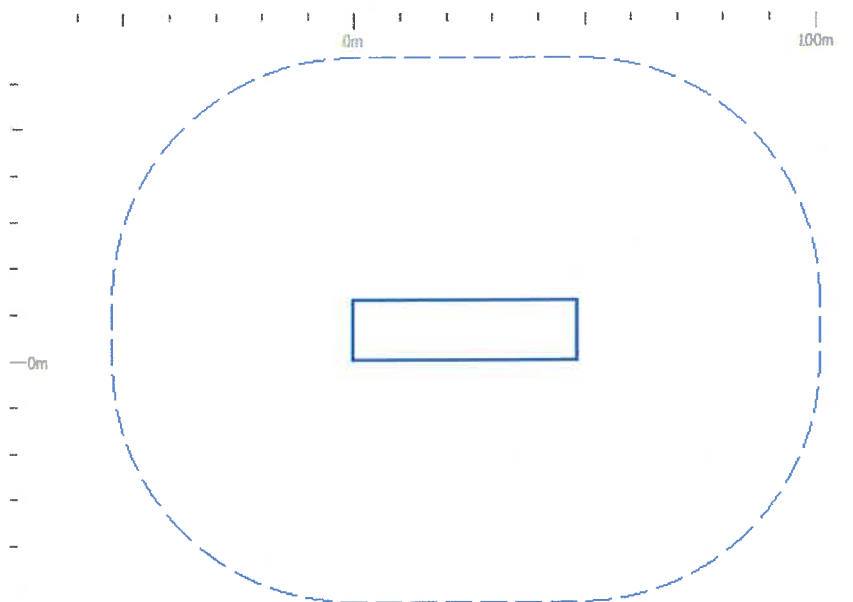
Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych Ng. Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km² na rok [1/rok/km²]. Wartość 2,00 wyładowań piorunowych na km² na rok została określona dla położenia obiektu Obiekt przy 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 określane w oparciu o te wymiary. Obiekt Obiekt ma następujące wymiary:

L _b	Długość:	49,00 m
W _b	Szerokość:	13,00 m
H _b	Wysokość:	17,50 m
H _{pb}	Najwyższy punkt obiektu (jeśli występuje):	0,00 m

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich:	15 806,00 m ²
Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich: (obok obiektu)	227 986,00 m ²



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: $ND = 0,0158$ uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt: $NM = 0,4402$ 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 minimallizacji 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:

- Średni poziom paniki (między 100 a 1000 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.

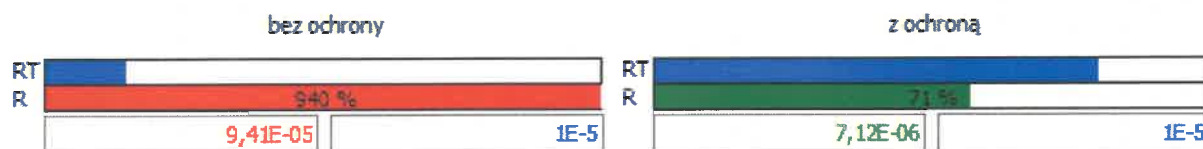
5.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

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

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-05

Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony): 9,41E-05

Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony): 7,12E-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:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy III	1.000E-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 optoizolacja. 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)

ZESPÓŁ SZKÓŁ PONADPODSTAWOWYCH NR 2 W KĘPNIE
Przemysłowa 10C, Kępno, 63-600, Poland | 20 lut 2023



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 12 Moduły PV




 1 Falownik



 12 Optymalizatory

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC
5,04 kWp




Maksymalna Osiągalna Moc AC
4,90 kW



Roczna Produkcja Energii
5,34 MWh



Redukcja Emisji CO2
4,12t





Ekwiwalent Posadzonych Drzew
189

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE






MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	AzymutNachylenie
12	Bauer Solartechnik GmbH, BS-420-108M10HBB-GG (zdefiniowane przez użytkownika)	5 kWp			161° 15°
Całkowity: 12		5 kWp			





ZESPÓŁ SZKÓŁ PONADPODSTAWOWYCH NR 2 W KĘPNIE
Przemysłowa 10C, Kępno, 63-600, Poland | 20 lut 2023



LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Numer części	Ilość	Cena (zł)	Razem (zł)
 SE5K-RWB (For short PV strings)		1		
 S440		12		
 BS-420-108M10HBB-GG		12		

PROJEKT ELEKTRYCZNY

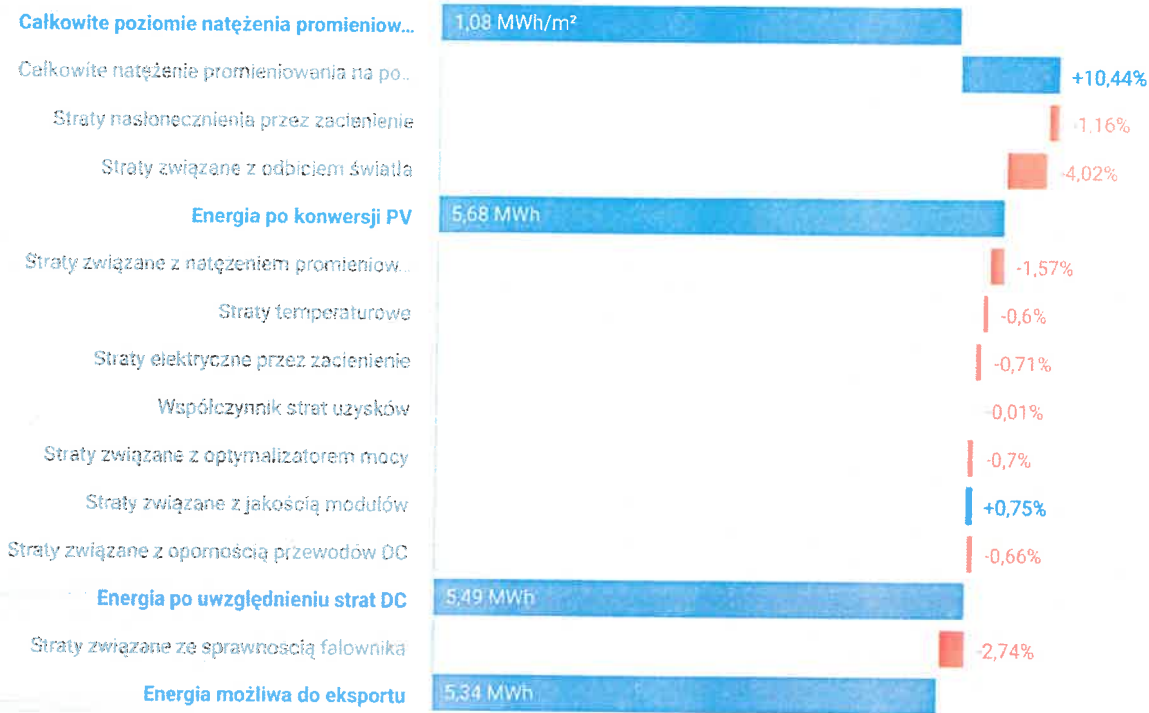
Falowniki i magazyny energii	Łącuchy na falownik	Optymalizatory na łączuch	Moduły PV na łączuch
 1 xSE5K-RWB (For short PV strings) 4.9kW 98%	 1 x łączuch	 12 x S440	 12

ZESPÓŁ SZKÓŁ PONADPODSTAWOWYCH NR 2 W KĘPNIE

Przemysłowa 10C, Kępno, 63-600, Poland | 20 lut 2023



DIAGRAM STRAT SYSTEMU



PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CET (Warsaw)
Stacja pogodowa	Kalisz (52,5 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
- poprzez e-mail: 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

Z poważaniem
Kierownik
Działu Dokumentacji Energetycznej

Konrad Sikora

Załączniki:

- 2 egz. uzgodnionych schematów jednokreskowych

U Z G O D N I O N O
w Dziale Dokumentacji Energetycznej
ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Kaliszu
Rejon Dystrybucji w Kępnie
Pismo nr 6021Kp/411/23/04/104565
Kępno, dnia 27.01.2023
Podpis Kłopotnik
Działu Dokumentacji Energetycznej

Lokalizacja: Zewnętrzna elewacja budynku szkoły
ponadpodstawowej od strony południa

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

Istniejące złącze elektryczne
nr 30505, 30363-5

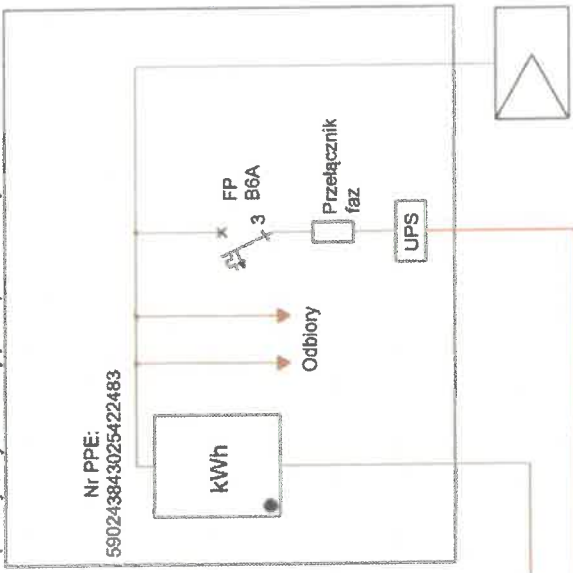
HDGS 5x1,5mm²

Projektowany
wyłącznik p.poż prądu
Lokalizacja: główne
wejsie do budynku

Lampka
informująca
dozór
unuchomienie

Konrad Sikora

Rozdzielnica główna wraz z układem
pomiarowo rozliczeniowym
Lokalizacja: pomieszczenie techniczne w
piwnicy budynku szkoły ponadpodstawowej



Projektowana
instalacja fotowoltaiczna
Lokalizacja : dach budynku
szkoły ponadpodstawowej

Proj. osłona z tworzywa sztucznego
przystosowana do oplotu kablów

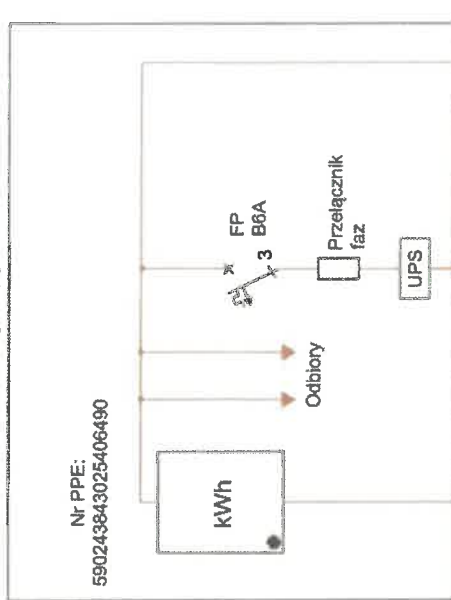
Zespół Szkół Ponadpodstawowych nr 2 w Kępnie
ul. Przemysłowa 10C, 63-600 Kępno

RYŚUNEK

Ideowy schemat elektryczny zasilania

U Z S U N I O N O
w Dziale Dokumentacji Energetycznej
ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Kaliszu
Rejon Dystrybucji w Kępnie
Pismo nr 102/KD/11023/2019/565
Kępno, dnia 27.02.2020 r.
Podpis: Konrad Sikora
Kierownik Działu Dokumentacji Energetycznej

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

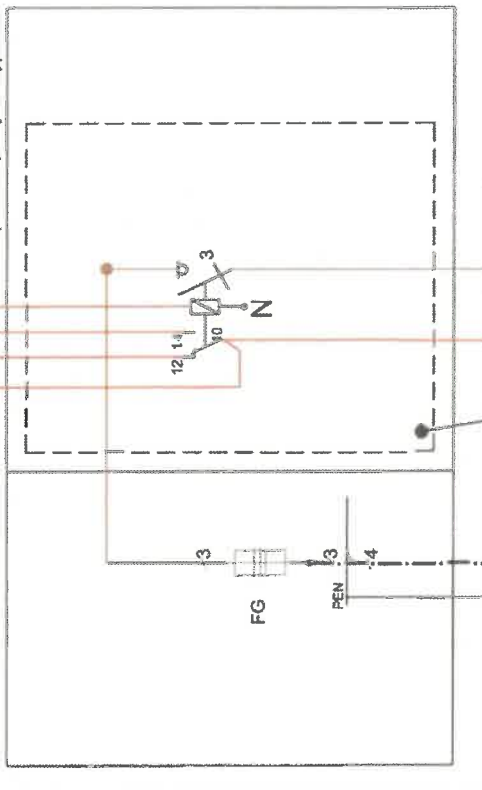


Projektowana
Instalacja fotowoltaiczna
Lokalizacja: dach budynku
szkoły ponadpodstawowej

Lokalizacja: Zewnętrzna elewacja budynku
pływalni

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

Istniejące złącze elektryczne
nr Z4301725



Istn. linia kablowa
(własność Energa)

Proj. osłona z tworzywa sztucznego
przystosowana do oplombowania

WLZ

Objekt

Pływalnia

ul. Katowicka 8, 63,604 Słupia Pod Kępem

RYSUNEK

Ideowy schemat elektryczny zasilania



GENERATION N-TYPE M10

BAUER SOLARTECHNIK

PREMIUM PROTECT

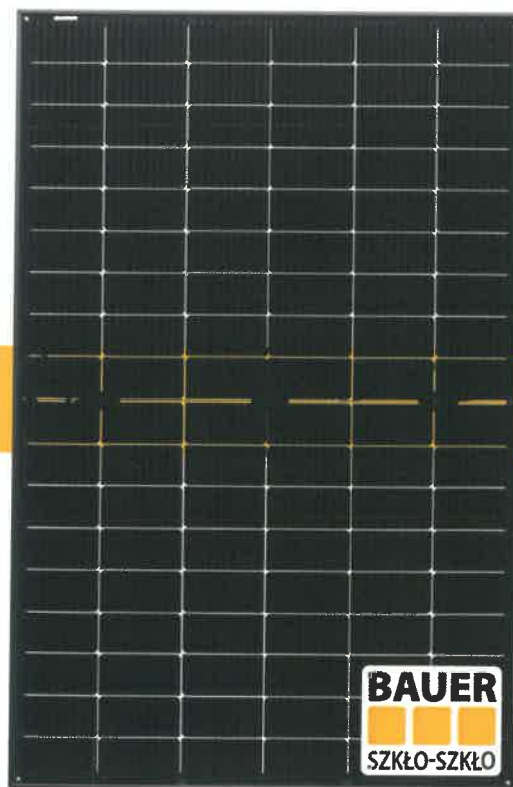
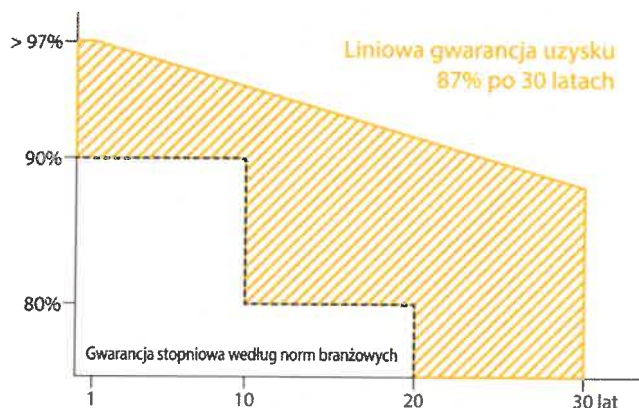
BS-108M10HBB-GG 420 - 430 W

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 szybom 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

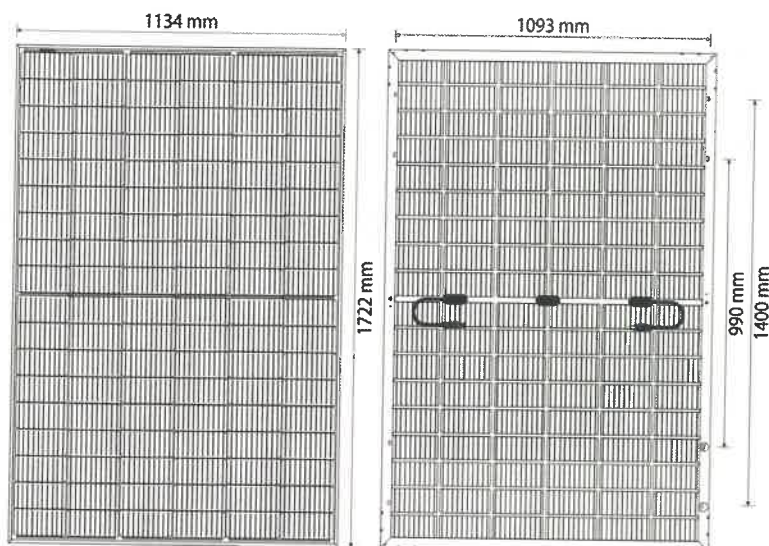
30-letnia gwarancja na produkt oraz 30-letnia liniowa gwarancja uzysku



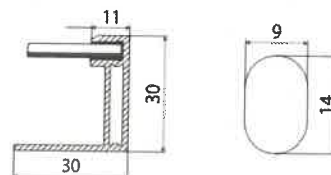
OCHRONA REASEKURACYJNA

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



GWARANCJE¹

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 ² , 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 ELEKTRYCZNE²

		BS-420-108M10HBB-GG	BS-425-108M10HBB-GG	BS-430-108M10HBB-GG
Maksymalna mocy	P _{max} (W)	420	425	430
Tolerancja mocy	P _{max} (%)	0 ~ +3	0 ~ +3	0 ~ +3
Napięcie obwodu otwartego	V _{oc} (V)	38,11	38,40	38,50
Prąd zwarcia	I _{sc} (A)	14,07	14,16	14,23
Napięcie przy maksymalnej mocy	V _{mpp} (V)	31,52	31,72	31,89
Prąd przy maksymalnej mocy	I _{mp} (A)	13,32	13,40	13,50
Sprawność/wydajność modułu	η _m (%)	21,51	21,76	22,02
	10 % P _{mpp} (W)	462 (+40)	467,5 (+42,5)	473 (+43)
Wzrost wydajności dzięki bifacialności ogniw: [*]	20 % P _{mpp} (W)	504 (+84)	510 (+85)	516 (+86)
	30 % P _{mpp} (W)	546 (+126)	552,5 (+127,5)	559 (+129)
Temperatura robocza	NOCT (°C)	45 +/- 2		
Współczynnik temperaturowy V _{oc}	T _k (V _{oc})	-0,26 %/°C		
Współczynnik temperaturowy I _{sc}	T _k (I _{sc})	+0,046 %/°C		
Współczynnik temperaturowy P _{mpp}	T _k (P _{mpp})	-0,30 %/°C		
Maksymalne napięcie systemu DC (TÜV)	(V)	1500		
Maksymalne zabezpieczenie łańcucha	(A)	15		

^{*}w zależności od albedo i warunków nasłonecznienia w miejscu położenia instalacji

¹Wartość nominalna zgodnie z pisemnymi warunkami gwarancji. Nie występuje indukowana światłem degradacja wydajności. ²Wartości dla standardowych warunków (STC): współczynnik masy optycznej 1,5 AM, natężenie promienia słonecznego 1000W/m², temperatura ogniw 25°C. STC tolerancja pomiaru: ±3 % (P_{max}), ±10 % (V_{mpp}, I_{mp}, V_{oc}, I_{sc}). 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

Falownik trójfazowy

Dla krótkich łańcuchów fotowoltaicznych

SE3K-RWB / SE4K-RWB / SE5K-RWB

FALOWNIKI



Idealne rozwiązanie przygotowane do współpracy z magazynem energii na potrzeby małych systemów fotowoltaicznych

- Większa elastyczność projektowa dzięki zapewnieniu znacznie krótszych łańcuchów dla trójfazowych systemów fotowoltaicznych o niskiej mocy
- Przygotowanie do użytku z magazynem energii – jeden falownik zarówno dla systemu fotowoltaicznego, jak i dla magazynowania energii w akumulatorze
- Rozwiązanie zoptymalizowane dla instalacji o skomplikowanym zadaszaniu (wiele płaszczyzn i różne orientacje)
- Obsługuje opcjonalne urządzenia do inteligentnego zarządzania energią i umożliwia rozbudowę funkcji systemu
- Wbudowane monitorowanie na szczeblu modułu umożliwiające większą widoczność wydajności systemu
- Doskonała niezawodność dzięki 12-letniej gwarancji standardowej (z możliwością wydłużenia do 20 lub 25 lat)
- Zaawansowane funkcje bezpieczeństwa, w tym bezpieczne napięcie prądu stałego, które nie stwarza zagrożenia w przypadku dotknięcia, gdy falownik jest wyłączony lub odłączony
- Odpowiednie rozwiązanie do instalacji na zewnątrz lub wewnątrz budynków

/ Falownik trójfazowy

SE3K-RWB / SE4K-RWB / SE5K-RWB

DOTYCZY FALOWNIKÓW O NUMERZE
KATALOGOWYM

SE3K-RWBTEBXX4

SE4K-RWBTEBXX4

SE5K-RWBTEBXX4

JEDN.

WYJŚCIE

Znamionowa moc wyjściowa	3000	4000	5000	VA
Maksymalna moc wyjściowa	3000	4000	5000	VA
Połączenia linii wyjściowych AC	Trójfazowy, 4-żyłowy / PE (L1-L2-L3-N), TN, TT			
Napięcie wyjściowe AC – faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380/220 ; 400/230			Vac
AC - zakres napięcia wyjściowego - faza do przewodu zerowego	264.5			Vac
Częstotliwość AC	50/60 ± 5 %			Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę)	5	6.5	8	A
Obsługiwane sieci – trójfazowe	3 / N / PE (uziemiała punktem zerowym sieć gwiazdowa z przewodem zerowym)			
Monitoring sieci, zabezpieczenie pracy w wyspie, konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe	Tak			

WEJŚCIE

Maksymalna moc DC (moduł STC)	4050	5400	6750	W
Beztransformatorowe, nieuziemiające	Tak			
Maksymalne napięcie wejściowe	450			Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe	375			Vdc
Maksymalne napięcie do ziemi	450			Vdc
Maksymalny prąd wejściowy	8.5	11.5	14	Adc
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak			
Detekcja zwarć doziemnych	Czułość 350 kΩ			
Maksymalna sprawność falownika	97.8			%
Sprawność europejska (ważona)	94.6	95.7	96.3	%
Zużycie energii nocą	<4			W

POZOSTAŁE FUNKCJE

Obsługiwane interfejsy komunikacyjne ⁽¹⁾	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi ⁽²⁾ , ZigBee (opcjonalnie), sieć komórkowa (opcjonalnie)
Uruchomienie falownika	Poprzez aplikację mobilną SetApp wykorzystującą wbudowaną stację Wi-Fi do nawiązania połączenia lokalnego
Inteligentne zarządzanie energią	Ograniczanie eksportu, Home Energy Management (Kontrola urządzeń)

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Bezpieczeństwo	IEC-62109-1/2
Przyłączenie do sieci	EN 50549-1
EMC	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12
RoHS	Tak

SPECYFIKACJA MECHANICZNA

Wyjście AC	Dławik kablowy – średnica 15-21	mm
Wejście DC	2 pary MC4	
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	540 x 315 x 260	mm
Masa	27	kg
Zakres temperatur pracy	od -40 do +60 ⁽³⁾	°C
Chłodzenie	Wentylator (wymienialny)	
Emisja hałasu	< 50	dBA
Stopień ochrony	IP65 – na zewnątrz i wewnątrz	
Montaż	Dołączony wspornik	
Liczba optymalizatorów mocy na łańcuch	8 ⁽⁴⁾ /9 do 25	
Maksymalna moc na łańcuch	5625	W

(1) Możliwości komunikacyjne - aby uzyskać specyfikację, patrz „Komunikacja” w Bibliotece Zasobów: <https://www.solaredge.com/downloads#/>

(2) Łączność Wi-Fi wymaga użycia anteny zewnętrznej. Aby uzyskać specyfikację, patrz: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-wifi-zigbee-antenna-datasheet.pdf>

(3) Obniżenie mocy - aby uzyskać specyfikację, patrz <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>

(4) Ośmiem optymalizatorów mocy na łańcuch - tylko w przypadku wykorzystania optymalizatorów mocy P404/P485/P505

Optymalizator mocy

Instalacje mieszkaniowe

S440 / S500 / S500B



Optymalna produkcja energii z każdego modułu fotowoltaicznego

- ✓ Zaprojektowano specjalnie do pracy z falownikami SolarEdge przeznaczonymi do budynków mieszkalnych
- ✓ Wykrywa nietypowe zachowanie złącza fotowoltaicznego, zapobiegając potencjalnym problemom związanym z bezpieczeństwem*
- ✓ Wyłączenie napięcia na poziomie modułu dla bezpieczeństwa instalatora i służb ratowniczych
- ✓ Najwyższa wydajność (99,5%)
- ✓ Ogranicza wszelkie straty wynikające z niehomogeniczności modułów, od tolerancji produkcyjnej po częściowe zacienienie
- ✓ Szybszy proces montażu dzięki uproszczonemu okablowaniu i łatwemu montażowi za pomocą jednej śruby
- ✓ Elastyczny projekt systemu w celu maksymalnego wykorzystania przestrzeni
- ✓ Zgodność z modułami bifacjalnymi

* Funkcja zależna od modelu falownika i wersji oprogramowania sprzętowego

/ Optymalizator mocy

Instalacje mieszkaniowe

S440 / S500 / S500B

	S440	S500	S500B	JEDNOSTKA
WEJŚCIE				
Znamionowa moc wejściowa DC ⁽¹⁾	440	500		W
Absolutnie maksymalne napięcie wejściowe (Voc)	60	125		Vdc
Zakres roboczy MPPT	8 – 60	12,5 – 105		Vdc
Maksymalny prąd zwarcia (Isc)	14,5	15		Adc
Maksymalna wydajność		99,5		%
Ważona wydajność		98,6		%
Kategoria przepięciowa		II		
WYJŚCIE PODCZAS PRACY				
Maksymalny prąd wyjściowy		15		Adc
Maksymalne napięcie wyjściowe	60	80		Vdc
WYJŚCIE W TRYBIE GOTOWOŚCI (OPTYMALIZATOR MOCY JEST ODŁĄCZONY OD FALOWNIKA SOLAREEDGE LUB FALOWNIK JEST WYŁĄCZONY)				
Bezpieczne napięcie optymalizatora		1 ± 0,1		Vdc
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI ⁽²⁾				
Kompatybilność elektromagnetyczna	FCC Część 15 klasa B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, CISPR11, EN-55011			
Bezpieczeństwo	IEC62109-1 (bezpieczeństwo klasy II), UL1741			
Tworzywo	UL94 V-0, odporny na działanie promieniowania UV			
RoHS	Tak			
Bezpieczeństwo przeciwpożarowe	VDE-AR-E 2100-712:2013-05			
SPECYFIKACJA MECHANICZNA				
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu		1000		Vdc
Wymiary (szer. x dł. x wys.)	129 x 155 x 30		129 x 155 x 45	mm
Waga (wraz z przewodami)		655		g
Złącze wejściowe		MC4 ⁽³⁾		
Długość przewodu wejściowego		0,1		m
Złącze wyjściowe		MC4		
Długość przewodu wyjściowego		(+) 2,3, (-) 0,10		m
Zakres temperatur pracy ⁽⁴⁾		Od -40 do +85		°C
Stopień ochrony		IP68		
Wilgotność względna		0 – 100		%

(1) Moc znamionowa modułu w STC nie może przekroczyć znamionowej mocy wejściowej DC optymalizatora mocy. Moduły z tolerancją mocy do +5% są dozwolone.

(2) Szczegółowe informacje na temat zgodności z wymogami CE są zawarte w [deklaracji zgodności CE](#).

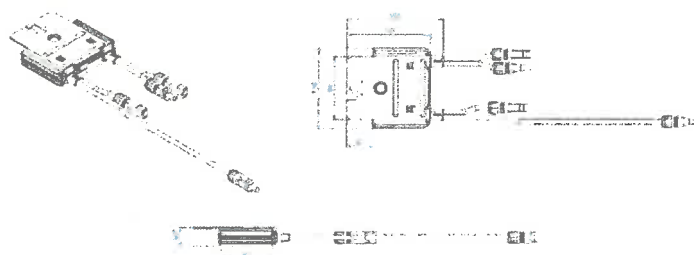
(3) W przypadku innych rodzajów złączy prosimy o kontakt z SolarEdge.

(4) Dla temperatury otoczenia powyżej +70°C następuje obniżenie mocy. Aby uzyskać więcej informacji, zob. [Nota techniczna – Redukcja mocy optymalizatorów pod wpływem temperatury](#).

Projekt systemu fotowoltaicznego z zastosowaniem falownika SolarEdge ⁽⁵⁾	Falownik jednofazowy SolarEdge Home Wave	Trójfazowy SExxK-RWB	Trójfazowy dla sieci 230 / 400 V	Trójfazowy dla sieci 277 / 480 V	
Minimalna długość łańcucha (optymalizatory mocy)	S440, S500 S500B	8 6	9 8	15 14	
Maksymalna długość łańcucha (optymalizatory mocy)		25	20	50	
Maksymalna moc ciągną na łańcuch		5700	5625	11 250	12 750 W
Maksymalna dozwolona moc przyłączeniowa na łańcuch (dozwolone wyłącznie w przypadku różnicy mocy między łańcuchami wynoszącej mniej niż 2000 W)		Zob. ⁽⁶⁾	Zob. ⁽⁶⁾	13 500	15 000 W
Równoległe łańcuchy o różnej długości lub orientacji			Tak		

(5) Łączenie optymalizatorów mocy serii S i P w nowych instalacjach jest niedozwolone.

(6) Jeżeli moc znamionowa AC falowników jest większa lub równa maksymalnej mocy znamionowej na łańcuch, maksymalna moc na łańcuch może osiągnąć maksymalną wartość mocy na wejściu DC falownika. Więcej informacji można znaleźć w dokumencie [Nota aplikacyjna: wytyczne dotyczące projektowania jednego łańcucha](#).



* 45 mm dla S500B