

ELEMENT VI	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	EGZ. NR 1
---------------	---------------------------	--------------

ZAKRES	OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH BUDYNKU
TEMAT	PUNKT PRZEDSZKOLNY WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
ADRES	JEDNOSTKA EWIDENCJI: 221208_2; GMINA SŁUPSK OBRĘB: WRZEŚCIE-KĘPNO 0034; DZ. NR 53/2 ; 54/2
KATEGORIA	IX
INWESTOR	GMINA SŁUPSK UL. SPORTOWA 34, 76-200 SŁUPSK
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY
DATA	20 PAŹDZIERNIK 2021 r.

imię i nazwisko, specjalność, nr uprawnień		podpisy
Projektant	<b>mgr inż. Zbigniew Wójcik</b> upr.bud.nr AN/8346/172/86 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Asystent projektanta	<b>mgr inż. Aleksandra Szewczyk</b>	
Sprawdzający	<b>mgr inż. Robert Chołodowski</b> upr.nr POM/0008/PWOE/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

## SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	1
I. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW .....	2
II. KOPIE UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZENIA Z IZBY .....	3
III. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	7
1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	7
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	7
3. ZAKRES OPRACOWANIA .....	7
4. NORMY I PRZEPISY.....	7
5. ZASILANIE OBIEKTU.....	8
6. TABLICE ROZDZIELCZE .....	8
7. OBWODY SIECI ODBIORCZEJ.....	8
IV. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	26
V. ZAŁĄCZNIKI.....	29
A. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA Numer P/21/056025.....	
VI. SPIS RYSUNKÓW.....	33

# **I. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW**

## **O Ś W I A D C Z E N I E**

Zgodnie z art.20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane  
(Dz.U.2020 poz. 1333)

Jako projektanci niniejszym oświadczamy, że projekt techniczny pn.:  
**„PUNKT PRZEDSZKOLNY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ”**

**JEDNOSTKA EWIDENCJI: 221208\_2; GMINA SŁUPSK**

**OBRĘB: WRZEŚCIE-KĘPNO 0034; DZ. NR 53/2 ; 54/2”**

Obiekt budowlany kategorii: IX

w zakresie instalacji elektrycznych

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć

<i>imię i nazwisko, specjalność, nr uprawnień</i>		<i>podpisy</i>
<i>Projektant</i>	<b>mgr inż. Zbigniew Wójcik</b> <i>upr.bud.nr AN/8346/172/86 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	
<i>Asystent projektanta</i>	<b>mgr inż. Aleksandra Szewczyk</b>	
<i>Sprawdzający</i>	<b>mgr inż. Robert Chołodowski</b> <i>upr.nr POM/0008/PWOE/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	

## II. KOPIE UPRAWNIEN I ZAŚWIADCZENIA Z IZBY

**Pan Robert Chłodowski upoważniony jest:**  
I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.), w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych.
- II. Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

### Pouczenie

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

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Podpis]*  
dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Podpis]*  
dr inż. Marek Wesołowski

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Podpis]*  
mgr inż. Maciej Malinowski



### Otrzymują:

1. Pan Robert Chłodowski  
76-200 Słupsk, ul. Władysława IV 13/31
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa

2

Gdańsk, dnia 23 czerwca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**

stwierdza, że:

**Pan ROBERT CHOŁODOWSKI**  
magister inżynier elektrotechniki  
urodzony dnia 30.09.1972 r. w Słupsku

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0008/PWOE/15

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

### UZASADNIENIE

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

1

~~WOJEWÓDZKIE BIURO  
PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO  
W SŁUPSKU~~

Słupsk, dnia 14.10. 19 86 r.

Znak: AN/ 8346/172 86

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w SŁUPSKU  
WYDZIAŁ PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO,  
Urbanistyki i Architektury  
i Nadzoru Budowlanego

## STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

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

Obywatel Zbigniew Wójcik  
(wymienić imię — imiona i nazwisko)

magister inżynier elektryk  
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 28.08.1958r. w Słupsku  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta w specjalności instalacyjno - inżynierskiej  
(określić rodzaj funkcji)

w zakresie instalacji elektrycznych  
(określić rodzaj specjalności techniczno-budowlanej lub specjalności zawodowej)

Obywatel: Zbigniew Wójcik jest upoważniony do:  
(imię — imiona i nazwisko)

1. do sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
2. w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



REKTYFIKATOR WYDZIAŁU  
URBANISTYKI I ARCHITEKTURY  
i NADZORU BUDOWLANEGO

Otrzymuje:

Zbigniew Wójcik

(strona)

(podpis z podaniem imienia, nazwiska i stanowiska służb.)

54 3410/2000/13.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-IQ5-CR3-Q4D \*

Pan Robert Chołódowski o numerze ewidencyjnym POM/IE/0206/15

adres zamieszkania ul. Władysława IV 13/31, 76-200 Słupsk

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-07-01 do 2022-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-06-02 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-H5G-7HI-X71 \*

Pan Zbigniew Wójcik o numerze ewidencyjnym POM/IE/5424/01  
adres zamieszkania ul. Piłsudskiego 5B/2, 76-200 Słupsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-29 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów

### **III. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

#### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą opracowania projektu jest:

- Zlecenie i ustalenia z inwestorem ;
- Koncepcja architektoniczno-przestrzenna zaakceptowana przez Inwestora ;
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych ;
- Warunki przyłączenia Numer P/21/056025 ;
- Opracowania branż towarzyszących ;
- Obowiązujące przepisy i normy.

#### **2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne wewnętrzne zalicznikowe w projektowanym budynku PUNKTU PRZEDSZKOLNEGO w miejscowości WRZEŚCIE na działce nr 53/2 obręb Wrzeście-Kępno Gmina Słupsk.

#### **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Projektem objęto:

- tablice rozdzielcze,
- instalację oświetlenia ogólnego,
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalację oświetlenia zewnętrznego,
- instalację gniazd wtykowych 230 V,
- instalację siłową,
- instalację teletechniczną,
- instalację fotowoltaiczną,
- instalację odgromową,
- instalację przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.

#### **4. NORMY I PRZEPISY**

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.



- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 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.
- PN-EN 12464-1 grudzień 2012 Oświetlenie miejsc pracy Część I Miejsca pracy we wnętrzach.

## **5. ZASILANIE OBIEKTU**

Budynek PUNKTU PRZEDSZKOLNEGO w miejscowości Wrzeście będzie zasilany z projektowanego złącza kablowo-licznikowego zgodnie z warunkami przyłączenia numer P/21/056025. Moc przyłączeniowa obiektu wynosi 34 kW. Od miejsca lokalizacji złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielnicy PWP w projektowanym budynku należy wykonać wewnętrzną linię zasilającą kablem YAKXS 5x35mm<sup>2</sup>.

## **6. TABLICE ROZDZIELCZE**

W celu rozdziału energii elektrycznej projektuje się tablicę rozdzielczą TG usytuowaną w pomieszczeniu 0.32 Komunikacja. Wyposażenie rozdzielnicy projektuje się w oparciu o wyroby na szynę TH35. Dane o typie rozdzielnicy oraz jej wyposażeniu podano na rys. E-05. Tablicę instalować w miejscu wskazanym na rzucie instalacyjnym parteru tak, aby jej górna krawędź znajdowała się na wysokości 1,8 m od posadzki. Tablicę wykonać jako podtynkową.

## **7. OBWODY SIECI ODBIORCZEJ**

### ***a) instalacja oświetleniowa***

Obwody oświetleniowe wykonać przewodami o typie i przekroju podanym na schemacie ideowym (rys. E-05). Wszystkie przewody układać podtynkowo. Łączniki instalować na wysokości 1,4 m od posadzki. W pomieszczeniach sanitarnych z obwodów oświetleniowych zasilić wentylatory. Parametry opraw zostały wskazane na rys. E-02. We wszystkich pomieszczeniach stosować oprawy o temperaturze barwowej 4000K.

Parametry oświetlenia pomieszczeń dobrano na podstawie normy PN-EN 12464-1 grudzień 2012 "Oświetlenie miejsc pracy Część I Miejsca pracy we wnętrzach" przy pomocy programu DIALUX.

**PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA – PRZEDSZKOLE WRZEŚCIE**

Wyniki obliczeń z programu DIALUX znajdują się w archiwum pracowni. W pomieszczeniach utrzymać średnie natężenia zgodnie z wytycznymi wskazanymi w tabeli 1.

**Tabela 1. Zestawienie wytycznych do oświetlenia w pomieszczeniach PRZEDSZKOLA**

NAZWA POMIESZCZENIA		Powierzchnia pomieszczenia [m <sup>2</sup> ]	<i>E<sub>sr</sub></i> w pomieszczeniu wg normy PN-EN 12464-1 grudzień 2012 Oświetlenie miejsc pracy Część I Miejsca pracy we wnętrzach [lx]	Wysokość pomieszczenia [m]	Wysokość powierzchni pracy [m]	Rodzaj oprawy	Uwagi
<b>PRZEDSZKOLE WRZEŚCIE</b>							
0.01	SALA PRZEDSZKOLNA	66,99	300	3,05	0,00	nastropowa	
0.02	WC	11,30	200	2,52	0,00	wbudowana	IP44
0.03	WC	11,30	200	2,52	0,00	wbudowana	IP44
0.04	WC NIEPEŁNOSPRAWNYCH	5,63	200	2,52	0,00	wbudowana	IP44
0.05	SALA PRZEDSZKOLNA	72,15	300	3,05	0,00	nastropowa	
0.06	SALA PRZEDSZKOLNA	70,21	300	3,05	0,00	nastropowa	
0.07	SALA PRZEDSZKOLNA	70,13	300	3,05	0,00	nastropowa	
0.08	SALA PRZEDSZKOLNA	68,10	300	3,05	0,00	nastropowa	
0.09	MAGAZYN	9,36	100	3,05	0,00	nastropowa	
0.10	MAGAZYN	7,11	100	3,05	0,00	nastropowa	
0.11	POM.POMPY CIEPŁA	6,87	200	3,05	0,00	nastropowa	IP44
0.12	POK.SOCJALNY	7,05	300	3,05	0,00	nastropowa	
0.13	WC	2,52	200	3,05	0,00	nastropowa	IP44
0.14	PRZEDSIONEK	3,33	100	3,05	0,00	nastropowa	

**PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA – PRZEDSZKOLE WRZEŚCIE**

0.15	SZATNIA	5,73	200	3,05	0,00	nastropowa	
0.16	POM.TECHNICZNE	4,16	100	3,05	0,00	nastropowa	
0.17	ZMYWALNIA	7,06	500	3,05	0,85	nastropowa	IP44
0.18	PRZYGOTOWANIE POSIŁKU	16,16	500	3,05	0,85	nastropowa	IP44
0.19	WYDAWALNIA	7,61	500	3,05	0,85	nastropowa	IP44
0.20	STOŁÓWKA	60,25	200	3,05	0,85	nastropowa	
0.21	POM.TECHNICZNE	24,48	200	3,05	0,00	nastropowa	IP44
0.22	POM.BIUROWE	18,13	500	3,05	0,85	nastropowa	
0.23	POM.BIUROWE	17,66	500	3,05	0,85	nastropowa	
0.24	POM.BIUROWE	16,80	500	3,05	0,85	nastropowa	
0.25	WC	13,34	200	2,52	0,00	wbudowana	IP44
0.26	WC	3,23	200	3,05	0,00	nastropowa	IP44
0.27	POM.PORZĄDKOWE	3,49	100	3,05	0,00	nastropowa	
0.28	WC	13,36	200	2,52	0,00	wbudowana	IP44
0.29	SZATNIA DLA DZIECI	27,70	200	3,05	0,00	nastropowa	
0.30	PRZEDSIONEK	9,85	100	2,52	0,00	wbudowana	
0.31	SZATNIA DLA DZIECI	22,53	200	3,05	0,00	nastropowa	
0.32	KOMUNIKACJA	85,98	100	3,05	0,00	nastropowa	

***b) instalacja oświetlenia ewakuacyjnego***

W obiekcie projektuje się instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zapewniającą bezpieczne opuszczenie obiektu. Oświetlenie awaryjne załączać się będzie samoczynnie w przypadku zaniku zasilania oświetlenia podstawowego i działać będzie w przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek części zasilania oświetlenia podstawowego.

Rozwiązanie oświetlenia ewakuacyjnego oparto na oprawach LED z własnym źródłem zasilania (dane techniczne opraw: funkcja - świeci tylko awaryjnie; długość pracy- 1 godzina; źródło światła: LED, autotest). Stosowanie opraw lub modułów awaryjnych AUTOTEST oznacza automatycznie- autonomiczne testowanie stanu technicznego opraw lub modułów awaryjnych a więc nie potrzeba żadnych dodatkowych urządzeń, ani czynności serwisanta, żeby wykonać wymagane przez normę PN-EN 50172 testowanie.

Sterownikiem wersji AUTOTEST jest urządzenie mikroprocesorowe zarządzające wykonaniem testu funkcjonalnego (TEST A), sprawdzeniem czasu świecenia w trybie pracy awaryjnej (TEST B), nadzorowanie prądu ładowania akumulatorów, sygnalizowanie uszkodzenia oprawy awaryjnej poprzez zaświecenie czerwonej diody LED. Dedykowane oprawy zasilić przewodem YDYżo 4x1,5 układanym podtynkowo. Stosować oprawy spełniające wymogi normy PN-EN 60598-2- 22 (2004).

Oprawy dedykowane awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego montować nastropowo. Oprawy oświetlenia awaryjnego oznaczyć zgodnie z przepisami. Po montażu opraw parametry oświetlenia sprawdzić pomiarem. Wyniki potwierdzić protokołem. Oprawy oświetlenia awaryjnego lokalizować zgodnie z rys.E-02 na wskazanych drogach ewakuacyjnych. Drogi ewakuacyjne powinny być doświetlone natężeniem 1 lx na poziomie podłogi. Równomierność natężenia oświetlenia powinna wynosić 40:1. Parametry oświetlenia awaryjnego pomieszczeń dobrano na podstawie normy PN-EN 12464-1 grudzień 2012 "Oświetlenie miejsc pracy Część I Miejsca pracy we wnętrzach" przy pomocy programu DIALUX. Wyniki obliczeń z programu DIALUX znajdują się w archiwum pracowni.

***c) Instalacja oświetlenia zewnętrznego***

Oświetlenie wejść do budynku wykonać oprawami montowanymi pod zadaszeniem wejścia. Oprawy sterowane za pomocą programowalnego zegara sterującego zabudowanego w rozdzielnicę TG.

Oświetlenie parkingu projektuje się za pomocą opraw typu LED montowanych na słupach parkowych aluminiowych anodowanych o h=4m posadowionych na fundamentach prefabrykowanych. Projektuje się oprawy o mocy 40W 4200lm. Wzdłuż ciągu pieszego

zainstalować bollardy o  $h=0,5$  m o mocy 23W 2200 lm. Oprawy montować zgodnie z rysunkiem E-02, w odległości min. 0,5 od krawężników. Oprawy sterowane za pomocą programowalnego zegara sterującego zabudowanego w rozdzielnicy TG. Na terenie obszaru ciągów pieszych terenu zewnętrznego i miejsc parkingowych zachować średnie wartości natężenia oświetlenia min. 5 lx.

Obwód oświetlenia zewnętrznego wykonać kablem miedzianym  $YKY\text{żo}3\times4\text{mm}^2$ . Kable układać pod chodnikami na głębokości 50 cm, na 10cm podsypce z piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku, 15 cm warstwą gruntu rodzimego oczyszczonego z kamieni i gruzu a następnie przykryć folią koloru niebieskiego i uzupełnić ziemią z wykopu. Odległość folii od kabla powinna wynosić min. 25 cm. Poza chodnikami kable układać na głębokości 70cm. Na całej długości linii zakładać oznaczniki kablowe. Przy przejściach przez drogę kabel układać w rurze ochronnej A50. Przed słupami i przepustami należy pozostawić zapas kabla zgodnie z normą. Kable należy prowadzić przelotowo poprzez złącza kablowe IZK z zabezpieczeniem WTS 6A w słupach oświetleniowych. Całość prac wykonać zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004.

#### ***d) instalacja gniazd wtykowych 230 V i siłowa***

Obwody gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i siłowych należy wykonać przewodami o typach i przekrojach podanych na schematach ideowych tablicy TG (rys.E-05). Całość instalacji układać podtynkowo.

Z uwagi na bezpieczeństwo dzieci wszystkie gniazda wtykowe zlokalizowane w pomieszczeniach, do których mają dostęp dzieci umieścić na wysokości 1,5 m nad poziomem podłogi. W celu dodatkowego zabezpieczenia należy zastosować gniazda z blokadą mechaniczną, która uniemożliwi włożenie cienkiego przedmiotu zamiast pojedynczego bolca.

W pozostałych pomieszczeniach gniazda umieścić na wysokości 30 cm ponad płaszczyznę podłogi przy założeniu, że z opracowania technologicznego nie wynika inna wysokość usytuowania gniazd dla zasilania urządzeń wchodzących w skład wyposażenia poszczególnych pomieszczeń.

Na zewnątrz budynku projektuje się gniazda wtykowe jednofazowe. Gniazda montować w obudowie zamykanej drzwiczkami na klucz. Drzwiczki obudowy zlicować ze ścianą.

Projektuje się następujące obwody trójfazowe w budynku:

- wypust zasilania centrali wentylacyjnej CW – 4,5 kW ;
- wypust zasilania agregatu VRF centrali wentylacyjnej – 6,0 kW ;
- wypust zasilania pompy ciepła PC – 6,0 kW ;
- wypust zasilania grzałki elektrycznej w zasobniku c.w.u. GE – 6,0 kW ;
- wypust zasilania kuchenki elektrycznej KE – 6,0 kW.

Dla zasilania urządzeń komputerowych projektuje się gniazda 230V DATA w zestawach PEL łącznie z gniazdami 2xRJ45 kat6 ,2xUSB , 2xHDMI , 2 x gniazdo głośnikowe. Zestawy PEL montować na wysokości 0,6 m od podłogi lub w kasetach podłogowych zaznaczonych na rys.E-02.

***e) instalacja sygnalizacji włamania***

W budynku projektuje się system sygnalizacji włamania.

Charakterystyka systemu:

- podział systemu na strefy dopasowane do potrzeb obiektu ;
- strefy będą niezależne i obsługiwane tylko przez osoby uprawnione ;
- każda osoba będzie miała swój kod przypisany do strefy ;
- system umożliwi rejestrację i wydruk każdego zdarzenia ;
- system zapewni transmisję alarmów po linii telefonicznej ;

W skład systemu wchodzi:

- centrala alarmowa od 16-64 wejść ;
- manipulatory LCD ;
- cyfrowe pasywne czujniki podczerwieni ;
- kontraktrony ;
- sygnalizatory wewnętrzne i zewnętrzne ;
- okablowanie.

Charakterystyka centrali alarmowej :

- obsługa od 16-64 wejść ;
- możliwość podziału systemu na 32 strefy 8 partycji ;
- obsługa od 16 do 64 programowalnych wyjść ;
- magistrale komunikacyjne do podłączenia manipulatorów i modułów rozszerzeń ;
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania ;
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej ;
- 64 timery do automatycznego sterowania ;
- pamięć 5887 zdarzeń z funkcją wydruku ;
- obsługa od 192+8+1 użytkowników ;
- port RS-232 – gniazdo RJ ;
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera ;

- wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 3A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki.

Centrala powinna posiadać atest TECHOM w klasie C(profesjonalnej). System może być rozbudowany o dalsze linie i strefy.

Parametry manipulatora LCD :

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza ;
- diody LED informujące o stanie systemu ;
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury ;
- sygnalizacja wybranych zdarzeń w systemie ;
- 2 wejścia ;
- sygnalizacja utraty łączności z centralą ;
- łącze RS-232 do współpracy z oprogramowaniem.

Parametry czujek:

*Cyfrowa pasywna czujka podczerwieni*

- podwójny pyroelement ;
- cyfrowy algorytm detekcji nowej generacji ;
- precyzyjna soczewka Fresnela ;
- zdalnie uruchamiany tryb testowy ;
- pamięć alarmu ;
- zasięg min. 8 metrów.

Parametry zewnętrznego sygnalizatora :

- sygnalizacja akustyczna – przetwornik piezoelektryczny ;
- sygnalizacja optyczna – superjasne diody LED ;
- zabezpieczenie antysabotażowe przed zalaniem pianką montażową, oderwaniem od podłoża, otwarciem ;
- wewnętrzna osłona metalowa.

Kontraktrony

Kontraktrony muszą być dobrane do konstrukcji drzwi.

Okablowanie dla systemu wykonać przewodem YTDY8x0,5. Przewody układać w rurkach RB p/t. Unikać zbliżeń z instalacjami elektrycznymi i strukturalnymi. Wykonać odpowiednie zapasy przewodu w miejscach montażu elementów systemu.

***f) instalacja monitoringu zewnętrznego***

Instalacja monitoringu zewnętrznego ma pełnić funkcję prewencyjną, bezpośredniego nadzoru oraz dowodową (rejestracja zdarzeń).

W instalacji projektuje się rejestrator umożliwiający :

- obsługę minimum 10 kamer ;
- zapewnienie jednoczesnego podglądu, nagrywania i zdalnego zarządzania ;
- obsługę kamer IP różnych marek ;
- zdalną obsługę parametrów nagrywania ;
- wbudowany 16 portowy switch ;
- wyszukiwanie i konfiguracja kamer w sieci.

W instalacji projektuje się kamery zewnętrzne o podstawowych parametrach :

- kamery zewnętrzne IP66 wandaloodporne ;
- kamery kopułkowe stałopozycyjne;
- 4 MPx ;
- ze zmienneoogniskowym obiektywem ;
- z promiennikiem IP.

Okablowanie dla systemu monitoringu wykonać przewodem UTP4p kat6 układanym w rurach osłonowych sztywnych typu RB. Przewody prowadzić od miejsc zainstalowania kamer do rejestratora zlokalizowanego w pomieszczeniu 16 Biuro.

***g) instalacja strukturalna***

W budynku projektuje się instalację strukturalną dla potrzeb sieci logicznej, internetowej i telefonicznej.

W skład systemu wchodzi :

- szafa dystrybucyjna SD
- punkty PEL składające się z 2xRJ45 kat.6 oraz 2x230V DATA, ;
- oprzewodowanie kat.6 dla gniazd RJ45 oraz 3x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd DATA.

***h) instalacja fotowoltaiczna***

W budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną składającą się z 72 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 450W każdy. Łączna moc instalacji fotowoltaicznej wynosi 32,4 kW. Instalację projektuje się na dachu budynku zgodnie z rysunkiem E-03. Projektuje



się system fotowoltaiczny oparty na optymalizatorach mocy montowanych na każdym panelu osobno.

W Tabeli 2 przedstawiono dane techniczne modułu fotowoltaicznego. Dane te posłużyły do przeprowadzenia obliczeń. Należy zastosować panele o parametrach nie gorszych niż przedstawione w projekcie. Projektowane moduły powinny być zgodne z normą PN-EN 61215:2005.

**Tabela 2. Przykładowe dane techniczne modułu fotowoltaicznego 450 W.**

<b>Moduł fotowoltaiczny 450 W</b>		technologia monokrystaliczna
<b>Moc maksymalna</b>	$P_{\max}[\text{W}]$	450,00
<b>Napięcie obwodu otwartego</b>	$V_{oc}[\text{V}]$	49,70
<b>Napięcie mocy maksymalnej</b>	$V_{\max} [\text{V}]$	41,82
<b>Prąd zwarcia</b>	$I_{sc}[\text{A}]$	11,36
<b>Natężenie prądu mocy maks.</b>	$I_{\max}[\text{A}]$	10,84
<b>Klasa stosowania</b>	[ - ]	A
<b>Wydajność</b>	[ % ]	20,20
<b>Współczynnik temperaturowy <math>I_{sc}</math></b>	$\alpha(I_{sc}) [\%/K]$	0,04
<b>Współczynnik temperaturowy <math>U_{oc}</math></b>	$\beta(U_{oc}) [\%/K]$	-0,27
<b>Współczynnik temperaturowy <math>P_{\max}</math></b>	[%/K]	-0,35
<b>Ilość diod bypass</b>	[szt.]	3
<b>Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej</b>	-	IP 68
<b>Wymiary</b>	[mm]	2120 x 1052 x 40
<b>Waga</b>	[ kg ]	25,00
<b>Konektory</b>		MC4

Projektowane panele powinny być montowane w układzie poziomym. Należy optymalizować połączenia elektryczne paneli w stringi by uzyskać odpowiednie parametry pracy.

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwerter mający na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Zastosowany inwerter

powinien charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP23, uwzględniając montaż wewnątrz budynku. Inwerter powinien zostać wyposażony w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC, pozwalający wyeliminować uszkodzenia w oprzewodowaniu paneli fotowoltaicznych jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Dla planowanej inwestycji dobrano 1 inwerter trójfazowy sieciowy o mocy 25,00 kW. Inwerter powinien posiadać wbudowany odłącznik strony DC instalacji, a także umożliwiać lokalną prezentację danych dotyczących produkcji energii elektrycznej. W Tabeli 3 podano podstawowe dane techniczne przykładowego inwertera dobrego w instalacji.

**Tabela 3. Dane techniczne inwertera trójfazowego 25,00 kW.**

<b>Inwerter typ</b>	<b>trójfazowy</b>	
	<b>beztransformatorowy</b>	
<b>Moc strona DC</b>	25,00	kW
<b>Moc znamionowa AC</b>	25,00	kW
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>	MPPT 1	
	37,00	A
<b>Maksymalny prąd wyjściowy</b>	38,00	A
<b>Sprawność</b>	97,7	%
<b>Maksymalne napięcie DC</b>	1000	V
<b>Wymiary</b>	540 x 315 x 260	mm
<b>Waga</b>	30,7	kg
<b>Stopień ochrony</b>	IP65	-
<b>Pomiar izolacji DC</b>	TAK	-
<b>Wbudowany odłącznik DC</b>	TAK	-

Inwerter projektuje się w pomieszczeniu 0.11 POM.POMPY CIEPŁA.

### **Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej**

#### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji realizowana będzie poprzez izolację przewodów łączeniowych w instalacji. Przewody instalacji fotowoltaicznej zostaną poprowadzone w rurach grubościennych. Wszystkie zabezpieczenia strony DC i strony AC zostaną umieszczone w skrzynkach utrudniających bezpośredni dostęp. Falownik w 1 klasie ochronności, w celu ochrony przed dotykiem pośrednim zostanie przyłączony do przewodu ochronnego instalacji elektrycznej.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana będzie poprzez zastosowanie ograniczników przepięć zamontowanych po stronie DC i AC instalacji. Po stronie DC powinno zastosować się ograniczniki typu I. Po stronie AC należy zastosować ogranicznik typu I.

### **Ochrona przetężeniowa i zwarciova**

Jako ochrona przetężeniowa i zwarciova po stronie inwertera zastosowany zostanie wyłącznik nadprądowy charakterystyce B 40A. Wyłącznik projektuje się w rozdzielniczy RG AC.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

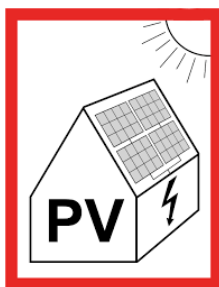
W instalacji fotowoltaicznej zabezpieczenie przeciwpożarowe realizowane będzie poprzez zastosowanie w systemie optymalizatorów mocy. Optymalizator mocy jest konwerterem DC/DC, który jest instalowany do każdego modułu fotowoltaicznego. Optymalizatory mocy zwiększają moc wyjściową systemów fotowoltaicznych poprzez ciągłe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) każdego modułu osobno. Optymalizator umożliwia utrzymanie wysokiego napięcia w obwodzie co przekłada się na zwiększoną wydajność falownika. Optymalizatory mocy monitorują wydajność każdego modułu i przesyłają dane o wydajności do portalu monitoringu w celu zapewnienia lepszej, efektywniejszej obsługi systemu na poziomie modułu. Każdy optymalizator mocy jest wyposażony w unikalną funkcję SafeDC, która automatycznie odcina napięcie DC modułów po każdym wyłączeniu falownika lub sieci. MPPT na moduł pozwala na elastyczne projektowanie instalacji z wieloma orientacjami, nachyleniami i typami modułów w tym samym łańcuchu. Optymalizatory mocy pełnią funkcję zabezpieczenia przeciwpożarowego poprzez obniżanie napięcia na każdym stringu do bezpiecznego napięcia DC. Instalacja fotowoltaiczna wyposażona w optymalizatory na każdym panelu pozwala na bezpieczne i wydajne użytkowanie systemu fotowoltaicznego.

W celu właściwej informacji należy zamieścić ostrzeżenie informujące o obecności instalacji fotowoltaicznej, np. dla osób zajmujących się konserwacją sprzętu, inspektorów, operatorów publicznych sieci rozdzielczych i służb ratowniczych.

Znak powinien być umieszczony:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru – jeśli jest oddalony od złącza,
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika.

Wzór znaku informującego o obecności na budynku instalacji fotowoltaicznej (zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-7-12: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania):



Dla instalacji fotowoltaicznej należy stosować dedykowane urządzenia i układy automatyki zabezpieczeniowej. Przewody powinny być dobrane spełniając wymagania normy PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-7-12: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

Instalację fotowoltaiczną należy używać zgodnie z instrukcją określoną przez producenta, a także poddawać przeglądom/konserwacjom w sposób oraz terminach określonych przez producenta. Wszystkie elementy/urządzenia zastosowane w instalacji PV muszą posiadać odpowiednie atesty/aprobaty potwierdzające możliwość ich zastosowania.

Na obiekcie należy umieścić wyraźną informację o wyposażeniu obiektu w instalację PV. Informacja ta powinna być zlokalizowana w miejscu łatwo widocznym dla ekip ratowniczo – gaśniczych.

Po wykonaniu montażu systemu fotowoltaicznego należy zaktualizować instrukcję bezpieczeństwa pożarowego dla obiektu zgodnie z zakresem inwestycji.

Poniżej wskazano wytyczne dotyczące montażu i serwisu instalacji fotowoltaicznej uwzględniające zabezpieczenia w zakresie ochrony przeciwpożarowej :

#### ***Wykonywanie połączeń za pomocą szybkozłączy***

Podczas montażu instalacji fotowoltaicznej należy pamiętać o korzystaniu z szybkozłączy tego samego typu i producenta. Ryzykowną sytuacją jest połączenie przez instalatora dwóch różnych

typów szybkozłączek, ponieważ istnieje poważne zagrożenie wystąpienia łuku elektrycznego. Nieprawidłowe zastosowanie szybkozłączek po stronie DC może przyczynić się do powstania zagrożenia pożarowego.

### ***Badania termowizyjne***

Zaleca się przeprowadzanie okresowych inspekcji przeprowadzonych kamerą termowizyjną, które pozwalają dostrzec gorące punkty, wskazujące na uszkodzenie badanego elementu. W ten sposób można przedwcześnie wykryć miejsce, w którym wysoka temperatura mogłaby doprowadzić do zainicjowania pożaru. Niektóre elementy instalacji fotowoltaicznej, takie jak: szybkozłączki przy falowniku i rozdzielnicach DC, ogniwa PV czy falownik, ze względu na swoją naturalnie wysoką temperaturę nie powinny być umieszczone przy materiałach palnych.

### ***Pomiary elektryczne***

Zaleca się przeprowadzanie okresowych pomiarów elektrycznych instalacji fotowoltaicznej. W kwestiach ochrony przeciwpożarowej istotnymi pomiarami są: pomiar rezystancji izolacji oraz pomiar ciągłości izolacji. Wyniki badania muszą mieścić się w założonych wartościach, co gwarantuje poprawne wykonanie wszystkich połączeń. Zalecane jest wykonywanie pomiarów rezystancji izolacji po stronie DC, a także AC.

### ***Momenty dokręcenia***

Aparaty elektryczne szczególnie po stronie stałoprądowej muszą być dokręcone z odpowiednim momentem, który zminimalizuje wystąpienie łuku elektrycznego. Skutkiem takiego zachowania może być uszkodzenie przewodu w miejscu łączenia (zbyt mocne dokręcenie) albo wzrost rezystancji połączenia (zbyt luźne dokręcenie).

### ***Ochrona kabli i przewodów***

Odpowiednie ułożenie kabli i przewodów jest podstawą w niwelowaniu zagrożenia pożarem. Bardzo ważnym aspektem jest odpowiednie ich prowadzenie oraz zabezpieczenie. Wymagane jest luźne ułożenie, bez obciążeń mechanicznych oraz poddawanie naprężeniom. Niewskazane jest układanie na szorstkim podłożu i kontakt z ostrymi krawędziami.

### ***Odpowiednie narzędzia***

Kluczową kwestią w temacie wykonywania połączeń jest stosowanie odpowiednich, dedykowanych narzędzi. Tylko profesjonalne narzędzia pozwalają na wykonywanie instalacji na wysokim poziomie bezpieczeństwa. Narzędzia te, w rękach doświadczonego instalatora, pozwalają przyczynić się do znacznego zwiększenia bezpieczeństwa całego układu.

### ***Oznaczenia instalacji PV***

W razie niebezpieczeństwa bardzo ważne jest szybkie zweryfikowanie umiejscowienia elementów instalacji. W tym aspekcie kluczowe jest odpowiednie oznakowanie, które umieszcza się w odpowiednich miejscach. Jest to także pomocne przy pracach serwisowych przy instalacji, a także przy zwykłej eksploatacji.

### ***Przeglądy serwisowe***

Zaletą instalacji fotowoltaicznej jest jej bezobsługowość. Jednak dla utrzymania bezpiecznej i prawidłowej pracy, wymagane jest przeprowadzanie okresowych przeglądów. Niektóre przeglądy może wykonywać inwestor, jednak ważną sprawą jest dokonywanie regularnych, kompleksowych przeglądów przez doświadczonych serwisantów bądź instalatorów. Przeglądy elementów instalacji muszą odbywać się w określonych wcześniej odstępach czasowych.

Wszystkie zabezpieczenia należy umieścić w rozdzielnicach połączeniowo-ochronnych służących odpowiedniemu zabezpieczeniu elementów elektrycznych instalacji.

## **Przewody**

### **Strona DC**

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji przewodem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Przewód solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość przewodów powinna być prowadzona na dachu w rurach grubościennych. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą.

Po stronie stałoprądowej projektuje się przewód o przekroju 4 mm<sup>2</sup>.

Minimalne wymagania dotyczące przewodów solarnych:

- II klasa ochrony,
- zakres temperatur pracy: -40°C do 120°C,
- podwójna izolacja,
- odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych.

### **Strona AC**

Przewody AC należy wykonać za pomocą przewodów elektrycznych LgY o przekrojach dobranych w projekcie. Przewody powinny być prowadzone wewnątrz budynku p/t. Trasy układania przewodów ustalić z Inwestorem na etapie realizacji.

### **Konstrukcja wsporcza**

Projektuje się instalację umieszczoną na konstrukcji wsporczej wykonanej z aluminium i stali nierdzewnej. System montażowy powinien być systemem dedykowanym do instalacji fotowoltaicznych. Cała konstrukcja w celu uniknięcia występowania różnic potencjałów powinna być podłączona do lokalnej szyny połączeń wyrównawczych. Należy wykonać połączenia wyrównawcze całej konstrukcji.

Należy pamiętać o wystąpieniu ze Zgłoszeniem o przyłączenie mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej do ENERGA OPERATOR S.A. zgodnie z obowiązującym drukiem.

#### ***i) instalacja odgromowa***

Zgodnie z §53 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami), budynki należy wyposażać w instalację chroniącą od wyładowań atmosferycznych, a obowiązek ten odnosi się do budynków wyszczególnionych w Polskiej Normie dotyczącej ochrony odgromowej obiektów budowlanych. Taką normą jest aktualnie 4-częściowa norma PN-EN 62305 2008/2009. W punkcie 6.1 Części 1 tej normy (tj. Części PN-EN 62305-1:2008) stwierdza się, że do ustalenia potrzeby zastosowania urządzeń ochrony odgromowej należy dokonać oceny ryzyka wg procedur zawartych w jej Części 2 (tj. części IEC 62305-2:2008). Dokonywane wg tych procedur oceny ryzyka wskazują, że budynek należy do typu obiektów, które należy wyposażać w instalację odgromową IV klasy, chroniącą te obiekty od wyładowań atmosferycznych. Na dachu budynku projektuje się montaż instalacji odgromowej.

#### ***Zwody pionowe :***

- Zwody pionowe wykonać jako maszty odgromowe na podstawie betonowej o  $h=2m$  – projektuje się 3 maszty,
- Maszty połączyć z najbliższym zwodem poziomym drutem DFe/ZN fi 8mm.

#### ***Zwody poziome :***

- Zwody poziome wykonać jako niskie drutem DFe/Zn fi 8mm.
- Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, wystające nad powierzchnią dachu (kominy itp.) należy wyposażać w zwody niskie z drutu DFe/Zn fi 8mm i połączyć z siatką zwodów

- Wszystkie metalowe części budynku znajdujące się na powierzchni dachu (kominy, wyciągi, anteny, attyka itp.) połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.
- Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10cm.)
- Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki.

***Przewody odprowadzające i uziemiające :***

- Przewody odprowadzające wykonać drutem DFe/Zn fi8mm prowadzonym w rurze odgromowej sztywnej PCV 28 o grubości ścianki min. 5mm układanej w bruździe p/t pod warstwą ocieplającą.
- W miejscach połączeń przewodów odprowadzających z przewodami uziemiającymi wyprowadzonymi z uziomu wykonać złącza kontrolne. Złącza te umieścić w puszkach probierczych osadzonych na wysokości 0,6m od poziomu terenu. Jako puszkę zastosować np. skrzynkę probierczą małą bez dna o wym. 200x200x150

***Uziomy :***

- uziom wykonać jako uziom fundamentowy sztuczny.
- uziom fundamentowy wykonać jako zamknięty pierścień umieszczony w fundamentach ścian zewnętrznych i wewnętrznych tak, aby rozmiar oczek uziomu nie przekraczał 20x20m. Do wykonania uziomu fundamentowego sztucznego stosować płaskownik 25x4 układany szerszym bokiem pionowo na dnie wykopu fundamentowego w odległości nie mniejszej niż 5cm od zewnętrznej ściany fundamentu.. Przewody uziemiające łączące uziom z główną szyną uziemiającą (zaciskiem probierczym) powinny być wykonane ze stali ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm. Dla podłączenia głównej szyny wyrównawczej i zacisku ochronnego PE w tablicy T1 wyprowadzić z uziomu przewody uziemiające o długości 2m. W miejscu wyprowadzenia ze ściany lub podłogi powinny być dodatkowo chronione przed korozją (np. pokryte farbą antykorozyjną, mimo że dopuszcza się wykonywanie ich wyłącznie ze stali ocynkowanej)

***j) ochrona przeciwporażeniowa***

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować zgodnie z normą N SEP-E-004, PE-E-055100-1, N SEP-E-003, P SEP-E-001:2002 i PN-HD 60364-4-41:2009 i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn.12 kwietnia 2002 r. (DZ.U. nr 75 z dnia 15



czerwca 2002r. poz. 690 oraz Dz.U. nr 10 z późniejszymi zmianami Dz.U. nr 15 z dn. 25.02.1999r poz. 140 w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony porażeniowej). Jako ochronę od porażenia projektuje się system samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-S. W instalacjach i urządzeniach elektrycznych objętych tą ochroną przewidziano żyłę ochronną PE (o przekroju takim samym jak żyły robocze) i tym samym rozdzielenie funkcji przewodu neutralnego N i ochronnego PE. Obwody odbiorcze będą zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi. Dodatkowo zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe. Całość instalacji elektroenergetycznej należy wykonać przewodami o izolacji na napięcie 750V.

#### **k) przeciwpożarowy wyłącznik prądu**

Na budynku, na głównej wewnętrznej linii zasilającej rozdzielnię PWP, zostanie zainstalowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP. Wyłącznik ten z zabudowanym wyzwalaczem wzrostowym wyzwalany będzie przyciskami zdalnego wyzwalania montowanymi przy głównych drzwiach wyjściowych z budynku. Przycisk ten należy trwale oznakować napisem „PRZECIWPOŻAROWY WYŁACZNIK PRĄDU”. Układ zasilania przycisków PWP zasilić z wykorzystaniem automatycznego przełącznika faz służącego do zachowania ciągłości zasilania wyzwalacza wzrostowego wyłącznika w przypadku zaniku fazy zasilającej lub spadku jej parametrów poniżej normy. Układ elektroniczny przełącznika kontroluje wartości napięć doprowadzonych faz. Faza o prawidłowych parametrach kierowana jest na wyjście. Kolejność przełączania faz nie jest określona - na wyjście kierowana jest zawsze faza o najlepszych parametrach. Po spadku wartości parametrów tej fazy dopiero wtedy nastąpi przełączenie na kolejną, dobrą fazę. Wyzwolenie wyłącznika poprzez przycisk PWP, spowoduje zanik napięcia w całym obiekcie.

***Wszystkie przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.***

#### **l) dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień**

Projektowany obiekt jest obiektem o funkcji użyteczności publicznej – usługi publiczne. Z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania budynku obiekt zaliczony jest do kategorii zagrożenia ludzi ZL II. Budynek posiada jedną kondygnację nadziemną, bez podpiwniczenia. Kubatura brutto obiektu – ok. 2300m<sup>3</sup>. W świetle powyższych danych przyjmuje się wymaganą minimalną klasę CPR kabli i przewodów w obiekcie wg normy N SEP-E-007:2017-09 „Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień”:

- budynek (poza drogami ewakuacyjnymi) - klasa CPR – Dca-s2, d1, a2

- drogi ewakuacji -klasa CPR - B2ca-s1b, d1, a1,

tak jak budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL II – zawierające pomieszczenia przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się.

***Opracowali:***

***mgr inż. Aleksandra Szewczyk***

***mgr inż. Zbigniew Wójcik***

#### IV. OBLICZENIA TECHNICZNE

Przyjmuje się moc zapotrzebowania dla budynku:

$$P_{sz} = 34,0 \text{ kW}$$

$$I_{sz} = P_{sz} / (1,73 \cdot U \cdot \cos\varphi) = 34,0 \text{ kW} / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 52,83 \text{ A}$$

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia przewiduje się zabezpieczenie WLZ w złączu kablowo-licznikowym z układem pomiarowym bezpośrednim wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym bez członu zwarciovego o prądzie znamionowym 63A.

Od złącza kablowo-licznikowego do tablicy PWP ułożyć wewnętrzną linię zasilającą kablem YAKXS 5x35 mm<sup>2</sup>. Linie kablową układać na głębokości 70 cm, co najmniej 1 m od ogrodzenia działki. Kabel układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Przy złączu kablowym ZKL ułożyć 2 m zapas kabla. Wprowadzenie kabla do budynku wykonać w osłonie przepustu z niepalnej rury elastycznej, którą należy ułożyć na etapie robót budowlanych związanych z realizacją fundamentów. Zachować wymagane przepisami odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem terenu. Wszelkie prace ziemne prowadzić ręcznie.

TABLICA PWP		
l.p.	Nazwa odbiornika	Moc zainst. Pi (kW)
TG	TABLICA ROZDZIELCZA	34,0
SUMA		34,0

##### Obliczenia :

Moc przyłączeniowa P[kW] =	34,00
Prąd szczytowy I[A] =	52,83
Długość kabla zasilającego L[m]=	45,00
Przekrój kabla s[mm <sup>2</sup> ]=	35,00
Konduktywność [m/Ωmm <sup>2</sup> ]=	33,00
Spadek napięcia ΔU% =	0,83
<b>Dobrano kabel</b>	<b>YAKXS 5x35 mm<sup>2</sup></b>

**Bilans tablicy TG**

<b>TABLICA TG</b>		
<b>l.p.</b>	<b>Nazwa odbiornika</b>	<b>Moc zainst. Pi (kW)</b>
<b>G-1</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-2</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-3</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-4</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-5</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-6</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-7</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-8</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-9</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-10</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-11</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-12</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>G-13</b>	instalacja gniazd wtykowych 230V	2,00
<b>GZ-1</b>	instalacja gniazd wtykowych zewn. 230V	2,00
<b>O-1</b>	instalacja oświetleniowa 230V	0,50
<b>O-2</b>	instalacja oświetleniowa 230V	0,50
<b>O-3</b>	instalacja oświetleniowa 230V	0,50
<b>O-4</b>	instalacja oświetleniowa 230V	0,50
<b>O-5</b>	instalacja oświetleniowa 230V	0,50
<b>O-6</b>	instalacja oświetleniowa 230V	0,50
<b>O-7</b>	instalacja oświetleniowa 230V	0,50
<b>O-8</b>	instalacja oświetleniowa 230V	0,50
<b>O-9</b>	instalacja oświetlenia ewakuacyjnego 230V	0,10
<b>OZ-1</b>	oświetlenie zewnętrzne - wejścia 230V	0,30
<b>OZ-2</b>	oświetlenie zewnętrzne - teren 230V	1,00
<b>CW-1</b>	zasilanie centrali wentylacyjnej 400V	4,50
<b>VRF-1</b>	zasilanie agregatu VRF centrali wentylacyjnej 400V	6,50
<b>R-1</b>	zasilanie rozdzielacza 230V	0,10
<b>ST-1</b>	zasilanie sterowników temperatury 230V	1,00
<b>KE-1</b>	zasilanie kuchenki elektrycznej 400V	6,00

**PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA – PRZEDSZKOLE WRZEŚCIE**

<b>PC-1</b>	zasilanie pompy ciepła 400V	6,00
<b>GE-1</b>	zasilania grzałki elektrycznej w zasobniku c.w.u. 400V	6,00
<b>SD-1</b>	zasilanie szafa dystrybucyjna 230V	0,20
<b>CA-1</b>	zasilanie centrali alarmowej 230V	0,20
<b>RE-1</b>	zasilanie rejestrator 230V	0,20
<b>PEL-1</b>	zasilanie gniazd DATA 230V	2,00
<b>PEL-2</b>	zasilanie gniazd DATA 230V	2,00
<b>PEL-3</b>	zasilanie gniazd DATA 230V	2,00
<b>SUMA</b>		<b>70,1</b>

Moc szczytowa odbiorów tablicy TG:

$$P_{sz} = k_j \cdot P_i; k_j = 0,49$$

$$P_{sz} = 70,1 \cdot 0,49 = 34,3 \text{ kW}$$

$$I_{sz} = 34,0 / (1,73 \cdot 400V \cdot 0,93) = 53,4 \text{ A}$$

Od PWP do TG linie zasilającą wykonać przewodami 5xLgY 25mm<sup>2</sup>. W rozdzielni PWP linię zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładką topikową 63A.

**V. ZAŁĄCZNIKI**

**A. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA Numer P/21/056025**









**VI. SPIS RYSUNKÓW**

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala rysunku
E-01	Zagospodarowanie terenu. Instalacje elektryczne	1:500
E-02	RZUT PARTERU. Instalacje elektryczne	1:50
E-03	RZUT DACHU. Instalacja odgromowa i instalacja fotowoltaiczna	1:100
E-04	Rozdzielnica PWP. Schemat ideowy	-
E-05	Rozdzielnica TG. Schemat ideowy	-
E-06	Schemat instalacji fotowoltaicznej	-
E-07	RZUT PARTERU. Instalacja alarmowa.	1:100
E-08	Schemat instalacji alarmowej	-
E-09	RZUT PARTERU. Instalacja monitoringu.	1:100
E-10	Schemat instalacji monitoringu	-
E-11	Szafa dystrybucyjna SD	1:100