

## PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

**NAZWA:** Projekt Techniczny

**KATEGORIA BUDYNKU:** Kategoria XV - budynki sportu i rekreacji, jak: hale sportowe i widowiskowe, kryte baseny

**BRANŻA:** Elektryczna

**TEMAT:** Budowa budynku zaplecza dla boisk sportowych wraz z salką fitness

**LOKALIZACJA:** Działka nr ewid. 3/5, obręb Jerzyn, gmina Pobiedziska

**INWESTOR:** Gmina Pobiedziska  
ul. Kościuszki 4  
62-010 Pobiedziska

### ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

#### INSTALACJE ELEKTRYCZNE - PROJEKTANT:

Mgr inż. Łukasz Sobierajski, nr upr.: WKP/0223/PWOE/05

mgr inż. Łukasz Sobierajski  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr ewidencyjny WKP/0223/PWOE/05  
do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

#### INSTALACJE ELEKTRYCZNE - SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Jaromir Czerniak, nr upr.: 70/2005/ZG

EURING mgr inż. Jaromir CZERNIAK  
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. upr. 70/2005/ZG

Grudzień 2021 r.

## **SPIS TREŚCI:**

### I. Część opisowa

1. Oświadczenie projektantów – str. 3
2. Decyzja w sprawie nadania uprawnień budowlanych projektantów i wpisy do Okręgowej Izby, do której przynależą projektanci – str. 4
3. Podstawa i przedmiot opracowania – str. 10
4. Zakres opracowania – str. 10
5. Bilans mocy – str. 10
7. Opis techniczny – str. 11

### II. Część rysunkowa

8. Rzut parteru – instalacje gniazd i siły – str. 16
9. Rzut parteru – instalacje oświetlenia – str. 17
10. Rzut dachu – instalacje elektryczne – str. 18
11. Rozdzielnica RG – schemat (1/2) – str. 19
12. Rozdzielnica RG – schemat (2/2) – str. 20
13. Instalacja PV – schemat ideowy – str. 21

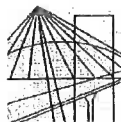
## 1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

### OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że Projekt architektoniczno-budowlany budowy budynku zaplecza dla boisk sportowych wraz z salką fitness, sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej – zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Prawa Budowlanego.

Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
Instalacje elektryczne - projektant dr inż. arch. Agnieszka Pakulska	WKP/0223/PWOE/05	mgr inż. Łukasz Sobierajski UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0223/PWOE/05 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Instalacje elektryczne - sprawdzający mgr inż. Jaromir Czerniak	70/2005/ZG	EURING mgr inż. Jaromir CZERNIAK uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. upr. 70/2005/ZG

## 2. DECYZJE W SPRAWIE NADANIA UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH PROJEKTANTÓW I WPISY DO OKRĘGOWYCH IZB, DO KTÓRYCH PRZYNALEŻĄ PROJEKTANCI



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

WOIIB-OKK-EP-EW-0054-0055- 263/2005

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 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 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 § 24 ust. 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**

**Łukasz Radosław Sobierajski**

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 28 października 1976 r. w Poznaniu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny WKP/0223/PWOE/05

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

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 30 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 Łukasz Radosław Sobierajski 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: 

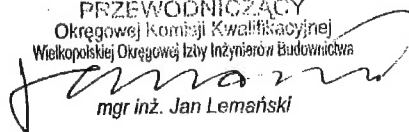
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Łukasz Radosław Sobierajski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami 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 utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

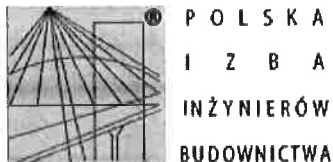
Zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności, jeśli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu.

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

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Sobierajski  
62-004 Czerwonak, ul. Zdroje 44
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a



### **Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**WKP-LJK-36V-W7C \***

Pan Łukasz Radosław Sobierajski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0180/06  
adres zamieszkania ul. Zdroje 44, 62-004 Czerwonak  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-05-01 do 2022-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-04-08 roku przez:

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

Podpisany przez  
Jerzy Stroński  
Przewodniczący Rady  
Wielkopolskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa

LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Zielonej Górze  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. LUK7/OKK/7131-7132/95/05

Zielona Góra dnia 05 grudnia 2005r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14, ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.*) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. Nr 96 poz. 817*).

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
n a d a j e

Panu Jaromirowi CZERNIAKOWI  
magistrowi inżynierowi elektrotechniki  
urodzonemu 21 września 1973r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
numer ewidencyjny 70/2005/ZG

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

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony na podstawie art. 107 § 4 Kpa odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres uprawnień podany jest na odwrocie.

### Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. Tadeusz Głapa
2. Emilia Kucharczyk
3. Jan Sekowski
4. Tadeusz Wawrzyniak



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i  
elektroenergetycznych**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1-5, art.13 ust.3 i 4 ustawy – Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) Projektowania , sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) Kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
- 3) Kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
- 4) Wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- 5) Sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych;

II. Na mocy § 3 i § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie , niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń związanymi z obiektem budowlanym takim jak :

- 1) Sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne , w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- 2) Sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu , w zakresie tej specjalności.

Otrzymują:

1. Pan Jaromir Czerniak  
zam. 65-093 Zielona Góra ul. Lisia 39/12
2. Okręgowa Rada Izby w/m
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa.





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LBS-934-PRT-JV7 \*

Pan Jaromir Czerniak o numerze ewidencyjnym LBS/IE/0169/04  
adres zamieszkania ul. Lisia 39/12, 65-093 Zielona Góra  
jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-09-01 do 2022-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-16 roku przez:

Ewa Bosy, Przewodniczący Rady Lubuskiej 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 Budownictwa.

### **3. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

#### **3.1 Przedmiot opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem projekt instalacji elektrycznych nN 0,4kV budowanego budynku zaplecza dla boisk sportowych z salką fitness na działce nr ewid. 3/5, obręb Jerzyn, gmina Pobiedziska.

#### **3.2 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania dokumentacji technicznej na zasilanie w energię elektryczną w/w budynku stanowią:

- Umowa o wykonanie prac projektowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Polska Norma PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia” z odpowiednimi częściami.
- Polska Norma PN-EN 62305 „Ochrona odgromowa” z odpowiednimi częściami.
- Polska Norma PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: miejsca pracy we wnętrzach.”
- Obowiązujące normy i przepisy
- Uzgodnienia z Inwestorem

### **4. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje zaprojektowanie instalacji elektrycznej:

- oświetlenia podstawowego,
- oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- gniazd wtyczkowych,
- zasilania urządzeń siłowych,
- fotowoltaicznej.

### **5. BILANS MOCY**

Lp.	Nazwa odbioru	Pi	kj	Pz
		kW	-	kW
1.	Oświetlenie	1,6	0,8	1,28
2.	Gniazda wtyczkowe	18	0,3	5,4
3.	Klimakonwektory	0,4	0,6	0,24
4.	Wentylatory	0,1	0,3	0,03
5.	Centrala wentylacyjna	1	0,6	0,6
6.	Węzeł cieplny	2	0,6	1,2
7.	Grzałka CWU	2,4	0,3	0,72
8.	Pompa ciepła	5,9	0,5	2,95
9.	Kurtyna powietrzna	24	0,7	16,8
SUMA				29,22

## **6. OPIS TECHNICZNY**

### **6.1 Zasilanie**

Zasilanie budynku należy wykonać z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego znajdującego się na terenie działki w miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu. Z przedmiotowego złącza wyprowadzić należy kabel zalicznikowy typu YKXS 4x25mm<sup>2</sup>, który prowadzić w działce, a następnie wprowadzić do budynku jako zasilanie projektowanej rozdzielnic RG. Projektowany kabel układać w ziemi zgodnie z wymogami Polskich Norm (PN-E 05125:1976 lub N SEP E 004). Pod terenem utwardzonym kabel układać w rurze ochronnej HDPE. W budynku w/w kabel prowadzić p/t w rurze ochronnej, wloty rury zabezpieczyć przed wnikaniem wody, średnica wewnętrzna rury powinna spełniać warunek  $1,5 \times \text{średnica zewnętrzna kabla zasilającego}$ .

### **6.2 Rozdzielnica główna RG**

Przy wejściu do budynku, w pomieszczeniu pomocniczym (pomieszczenie nr 0.3) na ścianie zewnętrznej, w miejscu pokazanym na rysunku nr IE-01 należy zabudować rozdzielnicę RG w celu zasilania projektowanego obiektu. Projektuje się rozdzielnicę w wykonaniu natynkowym z drzwiami zamykanymi na klucz, w której zabudować rozłącznik FRX 403 100A sterowany wyłącznikiem wzrostowym jako główny wyłącznik prądu. W rozdzielnicy RG przewiduje się zabudowę ochronników przeciwprzepięciowych typu 1+2, wyłączników różnicowo-prądowych o  $\Delta I=30\text{mA}$  oraz zabezpieczeń zwarciovych w postaci wyłączników nadprądowych typu S. Instalację w budynku należy wykonać w układzie TN-S – zmiana z układu TN-C na TN-S w rozdzielnicy głównej RG. Szynę PE w rozdzielnicy należy uziemić rezystancja uziemienia winna spełniać warunek  $R < 10\Omega$ .

### **6.3 Instalacja oświetlenia**

Oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach zasilić przewodami typu YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V prowadzonymi p/t w rurkach lub w korytach ponad poziomem sufitu. Obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu S o charakterystyce B. W łazienkach stosować oprawy o IP 44. Do montażu opraw oświetleniowych stosować odpowiednie do typu podłoża kołki mocujące. Szczegóły lokalizacji oraz przykładowe typy urządzeń oświetleniowych pokazano na rysunku IE-02.

Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników klawiszowych lub przycisków umieszczonych w pomieszczeniach. Łączniki i przyciski należy zabudować na wysokości 120cm nad poziomem posadzki.

Projektowane natężenie oświetlenia w pomieszczeniach winno wynosić:

- sala fitness - 300lx,
- pomieszczenia techniczne i sanitariaty - 200lx,
- komunikacja - 100lx,
- inne – wg ustaleń z Inwestorem.

W budynku oraz na przy wyjściach ewakuacyjnych projektuje się awaryjne oprawy oświetleniowe LED wyposażone w moduł awaryjny z czasem świecenia 3h. W obiekcie zastosowano system rozproszony zasilania opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego i awaryjnego zapasowego - każda oprawa posiada własną baterię i inwerter.

Oświetlenie ewakuacyjne (według PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne) musi spełniać następujące warunki:

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lux o szerokości drogi do 2m,
- na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lux,

- w strefie otwartej stosunek  $E_{maks.}/E_{min.}$  wynosi 40 : 1.

Powyższe wymogi muszą być spełnione również pod koniec ustalonego czasu działania oświetlenia awaryjnego zapasowego.

#### **6.4 Zasilanie gniazd wtyczkowych i urządzeń siłowych**

Gniazda wtyczkowe zasilic przewodem YDYżo 3×2,5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V prowadzonymi w rurach pod tynkiem lub kanałach w przestrzeni międzysufitowej. Należy stosować gniazda o min. IP 44. Obwody gniazd wtyczkowych należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu S o charakterystyce C oraz wyłącznikami różnicowo prądowymi o  $I_{\Delta}=30mA$ . Szczegóły lokalizacji gniazd wtyczkowych pokazano na rysunku IE-01. Projektowane gniazda oraz urządzenia siłowe montowane na stałe takie jak urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne należy zasilic z rozdzielnic RG. Typy oraz rodzaje przewodów pokazano schemacie ideowym rozdzielnic RG – rysunki IE-04 i IE-05. Projektowane przewody prowadzić w rurach pod tynkiem lub kanałach w przestrzeni międzysufitowej. Sterowanie urządzeniami wentylacyjnymi należy wykonać zgodnie z wytycznymi ich projektanta. Przejścia kablami przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć pastą ogniochronną.

#### **6.5 Prowadzenie przewodów**

Projektowane w obiekcie przewody należy prowadzić na korytach kablowych lub w rurach ochronnych RL o odpowiedniej średnicy – zgodnej z PN. Kable należy układać w liniach prostych i unikać skrzyżowań, by dalsze układanie kabli było możliwe bez krzyżowania z już ułożonymi kablami. Przejścia kabli i przewodów przez stropy i ściany wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Po wprowadzeniu kabli przepusty uszczelnić tak by ich odporność ogniowa była nie mniejsza niż odporność ogniowa stropu lub ściany, przez które przechodzą. Przekroje kabli i przewodów należy dobrać do obciążalności prądowej zgodnie z PN. Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z PN. Znakowanie wykonywać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonywać zarówno po stronie tablicy, jak i po drugiej stronie kabla. Przejścia kabli przez strefy pożarowe należy uszczelnić poprzez zastosowanie odpowiednich przegród ogniowych. Przewody i kable elektryczne prowadzone w przestrzeni podpodłogowej podłogi podniesionej i w przestrzeni ponad sufitemi podwieszonymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany.

Wszystkie kable wchodzące do obiektu prowadzić w przepustach z rur. Rury uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu.

Wykonawca instalacji elektrycznej dostarczy kompletną sieć koryt dla całej instalacji elektrycznej. W obiekcie stosować stalowe koryta kablowe o szerokościach 100, 200mm. Koryta kablowe należy montować na wspornikach do ścian lub podwieszone na zawiesiach do sufitu. Koryta kablowe należy mocować poziomo w taki sposób, by były one całkowicie stabilne. Koryta należy podwieszać parami zawiesi, na jednakowej wysokości i w jednej linii. Zabezpieczenia za pomocą wsporników ściennych możliwe jest tylko na ścianach betonowych, by zapewnić możliwość zmian lokalizacji ścian działowych. Koryta należy umieszczać w minimalnej odległości 50 mm od ściany w celu umożliwienia prowadzenia za nimi różnego rodzaju rur lub przewodów.

Wsporniki należy montować w taki sposób, by ugięcie całkowicie obciążonego koryta czy drabinki nie przekraczało 0,5% odległości pomiędzy wspornikami. Ponadto należy uwzględnić nośność

wsporników oraz możliwości zabezpieczania w elementach budowlanych. Odległości między wspornikami nie mogą przekraczać 1,5 m dla koryt standardowych. Wsporniki należy umieszczać bezpośrednio przy połączeniach koryt, drabinek oraz przy wszelkich zmianach ich kierunku i poziomu.

#### **6.6 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W budynku należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Wszystkie metalowe konstrukcje i elementy stałe przewodzące oraz rurociągi metalowe urządzeń sanitarnych połączyć przewodem wyrównawczym Lyd6mm<sup>2</sup> i podłączyć do szyny PE. Połączenia wykonać za pomocą objemek. Przewody wyrównawcze powinny być oznaczone barwą żółto – zieloną zgodnie z obowiązującą normą.

#### **6.7 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa**

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 wraz pozostałymi arkuszami do normy.

Zastosować ochronniki typu 1+2, które zamontować w rozdzielnicy głównej RG zgodnie ze schematem. Ochronniki przeciwprzepięciowe połączyć przewodami o przekroju min. DY 16mm<sup>2</sup>. Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolowanie części czynnych. Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy zastosować samoczynne odłączenie zasilania.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-EN-60446 tj. przewody fazowe w dowolnych kolorach z wyjątkiem żółto – zielonego i jasnoniebieskiego, przewód neutralny N jasnoniebieski, przewód ochronny PE żółto–zielony. Bolce uziemiające gniazd wtyczkowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE.

W projektowanej sieci należy połączyć metalicznie wszystkie części przewodzące z przewodem PE. Szynę ochronną w rozdzielnicy RG należy uziemić. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzać poprzez dokonanie pomiarów.

#### **6.8 Ochrona odgromowa**

W budynku należy zastosować podstawowy środek ochrony odgromowej w postaci zwodów poziomych z drutu stalowego ocynkowanego  $\phi$  8mm. Jako zwody należy wykorzystać blaszane poszycie dachu jeżeli spełnia wymogi normy PN-IEC 61024. Układanie zwodów poziomych niskich i podwyższonych na dachu należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- przy nachyleniu dachów ponad 30°- jeden z przewodów siatki zwodów należy prowadzić wzdłuż kalenicy dachu,
- zwody podwyższone należy stosować tylko na obrzeżach dachu przy dachach płaskich oraz na obrzeżach i nad kalenicą przy dachach dwuspadowych,
- zamocowanie zwodów powinno być trwałe, przy czym odległość zwodu od pokrycia dachu niepalnego lub trudno zapalnego nie może być mniejsza niż 2 cm (zwody niskie) i 40 cm (zwody podwyższone) w przypadku dachu wykonanego z materiałów łatwo zapalnych,
- jeżeli obiekt budowlany ma części różniące się wysokością, zwody niższej części obiektu należy przyłączać do przewodów odprowadzających części wyższej, zachowując właściwą liczbę zwodów w części niższej,
- wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, ściany przeciwpożarowe itp.) należy wyposażać w zwody i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu,

- wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, bariery itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym, należy unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów.

- Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażać w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamów (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm)

- Jako przewody odprowadzające zaprojektowano przewody sztuczne wykonane z drutu stalowego ocynkowanego  $\varnothing 8\text{mm}$  prowadzone w rurze ochronnej instalacyjnej RB. Dla odprowadzenia do ziemi prądu piorunowego zaprojektowano uziom otokowy z bednarki stalowej ocynkowanej FeZN 30x4. Podziemne metalowe elementy obiektów i urządzeń technologicznych, znajdujące się w odległości nie większej niż 2 m od uziomów urządzenia piorunochronnego, a niewykorzystane jako uziomy naturalne, zaleca się łączyć z tymi uziomami bezpośrednio lub za pomocą ograniczników przepięć.

Odległość kabli od uziomu piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1 m. Jeżeli rezystancja uziomu piorunochronnego jest mniejsza niż  $10\ \Omega$  dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do:

- 0,75 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV i kabli telekomunikacyjnych.

Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5 mm (np. płyta lub rura PVC) tak, aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1m. śrubowe lub zaciskane.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonywać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym, a uziemiającym. Znornalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne dla potrzeb okresowych konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu.

## **6.9 Instalacja fotowoltaiczna**

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na dachu w miejscach pokazanych na rysunku nr IE-03, tj. na wschodniej i zachodniej połaci dachu. Ewentualnym źródłem zacinienia mogą być – kominki oraz elementy konstrukcyjne na dachu. Montaż paneli wykonać na konstrukcji nośnej wykonanej wg projektu konstrukcji lub zgodnie z wytycznymi producenta paneli. Przewiduje się zabudowę paneli na konstrukcji montażowej na dach pokryty papą termozgrzewalną o nachyleniu do 10°. Konstrukcja musi umożliwiać przyłączenie uziemienia oraz wyrównanie potencjałów. Konstrukcja winna być zabezpieczona przed działaniem czynników atmosferycznych.

Do realizacji inwestycji przewidziano zastosowanie modułów fotowoltaicznych zbudowanych z 60 ogniw PV o mocy nie mniejszej niż 320WP wykonanych w technologii monokrystalicznej MWT. Każdy moduł z uwagi na sposób montażu instalacji PV musi posiadać ramę aluminiową. Wymagane jest aby zastosowany moduł fotowoltaiczny posiadał wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż 5400Pa (parcie) oraz 2400Pa (ssanie). Przy doborze modułów fotowoltaicznych do falowników założono poniższe parametry elektryczne:

Typ modułu: Monokrystaliczny,

Technologia ogniw: Technologia tylnych kontaktów,

Moc moduły PV: 320Wp – tolerancja: +5W,

Napięcie obwodu otwartego: 39,5V – tolerancja +/-3%,

Prąd zwarcia: 10,35A – tolerancja +/-3%,

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej: 32,3W – tolerancja +/-3%,

Prąd w punkcie mocy maksymalnej: 9,9A – tolerancja +/-3%.

Wymaga się, aby zastosowane moduły fotowoltaiczne posiadały certyfikaty zgodności z normami: PE-EN 61730, PE-EN 61215:2005, PE-EN 62804:2015 lub ich równoważnymi odpowiednikami.

W instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosowanie falownika beztransformatorowego o sprawności UE/CEC konwersji prądu stałego na przemienny nie mniejszej niż 97,5%. Zastosowany falownik musi charakteryzować się stopniem ochrony nie mniejszym niż IP65. Falownik musi być trójfazowy oraz posiadać możliwość modyfikacji współczynnika mocy w zakresie mniejszym niż 0,8 niedowzbudzenie – 0,8 przewzbudzenie. W zakresie częstotliwości pracy, napięcia pracy, oraz zabezpieczeń pod i nadnapięciowych, pod i nadczęstotliwościowych zastosowany falownik musi spełniać wymogi Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci ENEA Operator sp. z o.o. Przy doborze falownika do mocy modułów PV wzięto pod uwagę typoszeręg dostępnych modeli oraz azymut i kąt pochylenia modułów PV. Moc generatora mieści się w przedziale 0,85-1,20 w stosunku do mocy falownika. Zastosowany falownik musi posiadać deklaracje zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE i Dyrektywą 2014/30/UE oraz posiadać certyfikat potwierdzający spełnienie norm: PN-EN 61000-6-3, PN-EN 61000-3-12, PN-EN 61000-3-11 lub z ich równoważnymi odpowiednikami. Dobrano falownik o mocy nie mniejszej niż 8kW i nie większej niż 10kW AC.

Skład projektowanego zestawu obejmują następujące elementy:

- 28 modułów fotowoltaicznych 320Wp,
- falownik fotowoltaiczny po mocy 8,8kW (AC),
- okablowanie i zabezpieczenie strony AC i DC – wg schematu (rysunek IE-06),
- konstrukcja montażowa.

Z uwagi na projektowaną na dachu instalację odgromową oraz niemożliwość zachowania odległości separacyjnych należy zastosować ochronę przepięciową strony DC typu I+II oraz wykonanie ekwipotencjalizacji konstrukcji wsporczej, ramek modułów PV i uziemienie konstrukcji wsporczej.

Projektowany falownik musi być wyposażony w funkcję monitoringu, należy zapewnić dla falownika dostęp do internetu lub wyposażyć w mobilny system GPRS.

Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystana na potrzeby własne budynku. Nadwyżki mogą zostać odprowadzone do sieci energetycznej – w tym celu należy spisać stosowną umowę z dostawcą energii elektrycznej i wymienić układ pomiarowy na nowy dwukierunkowy.

Przeglądy okresowe instalacji fotowoltaicznej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami dla przeglądów instalacji elektrycznych w obiektach publicznych lecz nie rzadziej niż wymagania podane w zaleceniach producenta zabudowanych elementów. Ponadto zaleca się mycie modułów fotowoltaicznych raz w roku.

#### **6.10      Uwagi końcowe**

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w myśl obowiązujących przepisów. Prace na czynnych urządzeniach energetycznych wykonać pod nadzorem i po dopuszczeniu przez upoważnionego pracownika Energetyki Zawodowej. Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami P.B.U.E. i B.H.P, skoordynować z robotami stanowiącymi zakres projektu technologicznego oraz robotami budowlano – konstrukcyjnymi.

Zastosowane w opracowaniu materiały stanowiły podstawę doboru rozwiązań technicznych oraz obliczeń technicznych. Dopuszcza się użycie materiałów podobnych o parametrach nie gorszych niż przedstawione w opracowaniu.

Instalacje elektryczne:  
mgr inż. Łukasz Sobierajski  
upr. nr: WKP/0223/PWOE/05

