

# PROJEKT TECHNICZNY

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

Temat opracowania:

**Termomodernizacja Samorządowego Zespołu Ośrodków Zdrowia w Zagnańsku**

Lokalizacja:

**Samorządowy Zespół Ośrodków Zdrowia w Zagnańsku,  
Ul. Spacerowa 8B, 26-050 Zagnańsk  
nr ewid. dz. 480/9, 480/10, obręb 0017, jedn. ewid.: 260419\_2 (Zagnańsk)**

Zamawiający:

**Gmina Zagnańsk  
Ul. Spacerowa 8,  
26-050 Zagnańsk**

Jednostka projektowa:

**Powersun Sp. z o.o.  
ul. Łazienkowska 16,  
20-416 Lublin**

Projektant:

Imię i Nazwisko	Nr upr. bud.	Branża	Data	Podpis
mgr inż. Robert Wrona	LUB/0080/PWOE/12	Elektryczna	2022-01	

Sprawdzający:

Imię i Nazwisko	Nr upr. bud.	Branża	Data	Podpis
mgr inż. Wojciech Jakubaszek	LUB/0251/PWOE/12	Elektryczna	2022-01	

Opracowujący:

Imię i Nazwisko	Nr upr. bud.	Branża	Data	Podpis
inż. Maciej Delega	---	Elektryczna	2022-01	

**Lublin, Styczeń 2022**



# SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

1.	Załączniki formalne .....	5
1.1.	Decyzja o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta .....	5
	6	
1.2.	Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie osoby sprawdzającej .....	7
1.3.	Zaświadczenie o członkostwie projektanta w Okręgowej Izbie Inżynierów .....	9
1.4.	Zaświadczenie o członkostwie osoby sprawdzającej w Okręgowej Izbie Inżynierów .....	10
1.5.	Oświadczenie projektanta .....	11
1.6.	Oświadczenie osoby sprawdzającej .....	13
2.	ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ .....	15
2.1.	Podstawa opracowania .....	15
2.2.	Przedmiot opracowania .....	15
2.3.	Założenia do projektowania; Normy i Przepisy .....	15
2.4.	Stan istniejący .....	16
2.5.	Stan projektowany, zakres opracowania .....	17
2.6.	Bilans mocy .....	17
2.7.	Demontaże .....	17
2.8.	Rozdzielnica Główna 0,4kV RG .....	17
2.9.	Tablice elektryczne .....	18
2.9.1.	Tablica pola rozdzielnic głównej 0,4kV TKLM .....	18
2.9.2.	Tablica rozdzielcza 0,4kV RK .....	18
2.9.3.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TPV .....	18
2.9.4.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TP1 .....	18
2.9.5.	Tablica rozdzielcza 0,4kV RS .....	18
2.9.6.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TLB .....	18
2.9.7.	Tablica rozdzielcza 0,4kV TLBR .....	18
2.10.	Wewnętrzne linie zasilające .....	19
2.11.	Instalacja oświetlenia podstawowego .....	19
2.12.	Instalacja odgromowa .....	20
2.12.1.	Ocena ryzyka występującego w obiekcie wskutek doziemnych wyładowań piorunowych .....	20
2.12.2.	Wybór środków ochrony w celu redukcji ryzyka .....	20
2.12.3.	Demontaż istniejącej instalacji .....	20
2.12.4.	Montaż instalacji odgromowej .....	21
2.12.5.	Pomiary i odbiór instalacji odgromowej .....	21
2.13.	Instalacja elektryczna klimatyzacji .....	21
2.14.	Instalacja elektryczna kotłowni .....	21
2.15.	Instalacja fotowoltaiczna .....	22

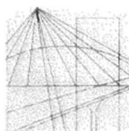
2.15.1.	Charakterystyka instalacji .....	22
2.15.2.	Instalacja fotowoltaiczna .....	22
2.15.3.	Dane modułu fotowoltaicznego PV o mocy 405 Wp: .....	23
2.15.4.	Dane falownika (inwertera) 12,5 kW: .....	23
2.15.5.	Mechaniczny montaż paneli fotowoltaicznych.....	24
2.15.6.	Część DC instalacji fotowoltaicznej.....	24
2.15.7.	Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych instalacji fotowoltaicznej .....	24
2.15.8.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	25
2.15.9.	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	25
2.15.10.	Ochrona przeciwpożarowa.....	25
2.15.11.	Część AC instalacji .....	25
2.16.	Ochrona przeciwpożarowa .....	26
2.17.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	26
2.18.	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi .....	26
2.19.	Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego .....	27
2.20.	Pomiary i odbiór instalacji elektrycznej .....	27
2.21.	Wytyczne budowlane.....	27
2.21.1.	Wycinanie bruzd .....	27
2.21.2.	Wykonanie przebić.....	27
2.21.3.	Zaprawianie bruzd i przebić .....	27
2.22.	Uwagi końcowe .....	27
3.	Część rysunkowa .....	29

## SPIS RYSUNKÓW

E-01 – Rzut piwnic - instalacja oświetlenia; trasy wlv	1:100
E-02 – Rzut parteru - instalacja oświetlenia; zasilanie urządzeń; trasy wlv	1:100
E-03 – Rzut I piętra - instalacja oświetlenia; zasilanie urządzeń; trasy wlv	1:100
E-04 – Rzut dachu - instalacja odgromowa; instalacja fotowoltaiczna	1:100
E-05 – Rzut piwnic - instalacja elektryczna kotłowni	1:50
E-06 – Schemat doposażenia rozdzielnic głównej RG; schemat i widok pola TKLM	
E-07 – Schematy doposażenia tablic: TP1, RS, TLB, TLBR	
E-08 – Schemat i widok tablicy RK	
E-09 – Schemat tablicy TPV; schemat instalacja fotowoltaicznej	
E-10 – Schemat instalacji połączeń wyrównawczych	

# 1. Załączniki formalne

## 1.1. Decyzja o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 5 czerwca 2012 r.

LOIIB.OKK.7131 / 177 – 7132 / 177 / 12

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm./, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Robert WRONA**

magister inżynier

urodzony dnia 28 lutego 1969 r. w Lublinie

otrzymał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny : LUB/0080/PWOWE/12**

*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 zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz 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 Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
mgr inż. Edward Wozniak

Przewodniczący  
  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Robert Wrona  
ul. Bursztynowa 12/11,  
20-576 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a

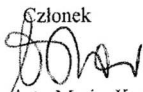


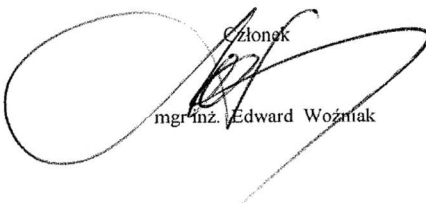
**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**


**Pan Robert WRONA**

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowanie 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
- II. Na mocy § 15 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
  - 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.

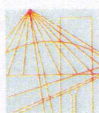
**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
  
dr inż. Bolesław Horyński

## 1.2. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie osoby sprawdzające



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 4 grudnia 2012 r.

LOIIB.OKK.7131/100 – 7132/100/12

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 /, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Wojciech JAKUBASZEK**

magister inżynier

urodzony dnia 8 maja 1968 r. w Lublinie

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny: LUB/0251/PWOE/12**

*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 zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz 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 Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Jakubaszek  
Zarzeka 87A,  
24-160 Wąwolnica
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



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

**Pan Wojciech JAKUBASZEK**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowanie 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.

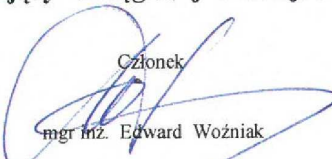
**bez ograniczeń**

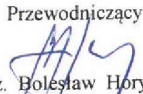
II. Na mocy § 15 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- 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.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
  
dr inż. Bolesław Horyński

LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Za zgodność z oryginałem  
mgr inż. Ewa Musz

Główny spec. ds. uprawnień  
Lublin, dnia 22.07.2020

### 1.3. Zaświadczenie o członkostwie projektanta w Okręgowej Izbie Inżynierów



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-XP5-YN5-DWG \*

Pan Robert Krzysztof Wrona o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0167/12

adres zamieszkania ul. Bursztynowa 12/11, 20-576 Lublin

jest członkiem Lubelskiej 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 2021-08-26 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.

#### 1.4. Zaświadczenie o członkostwie osoby sprawdzającej w Okręgowej Izbie Inżynierów



##### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-9TG-3TR-3XX \*

Pan Wojciech Piotr Jakubaszek o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0082/13  
adres zamieszkania ul. Zarzeka 87A, 24-160 Wąwolnica  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-04-01 do 2022-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-16 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.



## 1.5. Oświadczenie projektanta

Robert Wrona  
Ul. Bursztynowa 12/11  
20-576 Lublin  
Nr upr.: LUB/0080/PWOE/12

### O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta \* / ~~Osoby sprawdzającej~~ \*

**Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane  
(tekst jedn. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.)**

oświadczam, iż projekt techniczny:

**Termomodernizacja Samorządowego Zespołu Ośrodków Zdrowia w Zagnańsku**

(nazwa projektu)

**Gmina Zagnańsk**

**ul. Spacerowa 8**

**26-050 Zagnańsk**

(inwestor)

**Samorządowy Zespół Ośrodków Zdrowia w Zagnańsku**

**ul. Spacerowa 8b, 26-050 Zagnańsk,**

**nr ewid. dz. 480/9, 480/10, obręb 0017 , jedn. ewid.:260419\_2 (Zagnańsk)**

(adres inwestycji)

**opracowany: 01.2022**

(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy  
technicznej w zakresie instalacji elektrycznych.**

.....  
*podpis składającego oświadczenie*

\*niepotrzebne skreślić



## 1.6. Oświadczenie osoby sprawdzającej

Wojciech Jakubaszek

Nr upr.: LUB/0251/PWOE/12

### O Ś W I A D C Z E N I E

Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane  
(tekst jedn. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.)

oświadczam, iż projekt techniczny:

**Termomodernizacja Samorządowego Zespołu Ośrodków Zdrowia w Zagnańsku**

(nazwa projektu)

**Gmina Zagnańsk**

**ul. Spacerowa 8**

**26-050 Zagnańsk**

(inwestor)

**Samorządowy Zespół Ośrodków Zdrowia w Zagnańsku**

**ul. Spacerowa 8b, 26-050 Zagnańsk,**

**nr ewid. dz. 480/9, 480/10, obręb 0017 , jedn. ewid.:260419\_2 (Zagnańsk)**

(adres inwestycji)

**opracowany: 01.2022**

(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy  
technicznej w zakresie instalacji elektrycznych.**

.....  
*podpis składającego oświadczenie*



## **2. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

### **2.1. Podstawa opracowania**

- Umowa z Zamawiającym
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- Audyt energetyczny budynku
- Obowiązujące Dzienniki Ustaw i Normy
- Dokumentacja fotograficzna
- Inwentaryzacja budynku
- Wytyczne Inwestorskie

### **2.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania termomodernizacja budynku istniejącego Samorządowego Zespołu Ośrodków Zdrowia w Zagnańsku, położonego przy ul. Spacerowej 8B, nr dz. 480/9, 480/10 w obrębie Zagnańsk.

W zakres projektu wchodzi następujące instalacje branży elektrycznej :

- Instalacja oświetlenia podstawowego,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja fotowoltaiczna
- Instalacja zasilająca pomieszczeń kotłowni,
- Instalacja zasilająca klimatyzacji.

### **2.3. Założenia do projektowania; Normy i Przepisy**

W projekcie budowlanym zostaną zastosowane następujące Normy i Przepisy:

- Polska Norma PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.”
- Polska Norma PN-EN 62305-1:2011 „Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.”
- Polska Norma PN-EN 62305-2:2008 „Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.”
- Polska Norma PN-EN 62305-3:2011 „Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia.”
- Polska Norma PN-EN 62305-4:2011 „Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.”
- Polska Norma PN-HD 60364-1:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-41:2009 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-42:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.”

- Polska Norma PN-HD 60364-4-43:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-442:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-443:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.”
- Polska Norma PN-HD 60364-4-444:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-51:2011 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-52:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.”
- Polska Norma PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-53:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-54:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-56:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.”
- Polska Norma PN-HD 60364-5-534:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.”
- Polska Norma PN-HD 60364-6:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.”
- Polska Norma PN-EN 60529:2003 „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).”
- Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r., z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 7 czerwca 2010 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202/04 poz. 2072).

## 2.4. Stan istniejący

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, odgromową, teleinformatyczną. Instalacja elektryczna obiektu zasilana jest z rozdzielni głównej zlokalizowanej na parterze budynku w korytarzu

komunikacyjnym (pom. 101). Z rozdzielni tej zasilone są kolejne tablice elektryczne dostarczające energię elektryczną dla potrzeb budynku.

## **2.5. Stan projektowany, zakres opracowania**

W ramach robót budowlanych w budynku przewidziane są następujące roboty branży elektrycznej:

- doposażenie istniejącej rozdzielnic głównej RG,
- montaż tablicy pola TKLM – zasilenie instalacji klimatyzacji,
- montaż tablicy rozdzielczej RK – zasilenie pomieszczeń kotłowni,
- montaż tablicy rozdzielczej TPV – instalacja fotowoltaiczna,
- doposażenie istniejących tablic rozdzielczych lokalnych: TP1 (I piętro), RS (piwnica), TLB (biblioteka), TLBR (biuro rachunkowe),
- wykonanie wewnętrznych linii zasilających,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych,
- wymiana instalacji oświetlenia podstawowego,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej,
- wymiana instalacji odgromowej.

## **2.6. Bilans mocy**

Moc przyłączeniowa oraz moc umowna budynku wynoszą 40kW. Ze względu na projektowaną na obiekcie instalację klimatyzacji, zapotrzebowanie na moc obiektu zwiększy się o 20kW.

## **2.7. Demontaże**

Należy zdemontować całość instalacji odgromowej.

Należy zdemontować całość instalacji oświetlenia podstawowego wewnątrz budynku, a w szczególności oprawy oświetleniowe, łączniki, przewody zasilające oraz aparaty zabezpieczające obwody instalacji oświetleniowej.

Należy zdemontować oprawy oświetlenia zewnętrznego na elewacji budynku oraz latarnię słupową.

Należy zdemontować istniejącą tablicę rozdzielczą kotłowni wraz z obwodami z niej zasilanymi.

## **2.8. Rozdzielnica Główna 0,4kV RG**

Rozdzielnica Główna RG zlokalizowana na korytarzu komunikacyjnym na parterze (pom. 101) jak pokazano na rys. E-02. Z tablicy RG zasilane są istniejące tablice lokalne i obwody odbiorcze oraz projektowane pole rozdzielni głównej TKLM oraz projektowana tablica rozdzielcza kotłowni RK. Rozdzielnica główna wykonana jest jako podtynkowa.

Projektuje się modernizację rozdzielnic głównej RG polegającą na:

- wymianie zabezpieczeń istniejących obwodów oświetlenia i zasilenia kotłowni,
- wyposażeniu w zabezpieczenia projektowanych obwodów,
- wyposażeniu w pole TKLM umieszczone w obudowie podtynkowej przy rozdzielnic głównej.

Schemat oraz widok doposażenia tablicy RG przedstawiono na rys. E-06.

## **2.9. Tablice elektryczne**

### **2.9.1. Tablica pola rozdzielnic głównej 0,4kV TKLM**

Tablica pola TKLM zlokalizowana jest na parterze w pomieszczeniu komunikacji (pom. 101) przy istniejącej rozdzielnic głównej RG jak pokazano na rys. E-02. Schemat oraz widok tablicy pola TKLM pokazano na rys. E-06. Tablicę pola TKLM umieścić w obudowie podtynkowej.

Projektowana tablica pola TKLM służy do zasilania projektowanej instalacji klimatyzacji.

### **2.9.2. Tablica rozdzielcza 0,4kV RK**

Tablica rozdzielcza RK zlokalizowana jest w piwnicy budynku w pobliżu pomieszczeń kotłowni (pom. -3) jak pokazano na rys. E-01, E-05. Schemat oraz widok tablicy RK pokazano na rys. E-08. Tablicę należy wyposażać w ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2.

Projektowana tablica RK służy do zasilania oświetlenia i urządzeń pomieszczeń kotłowni.

### **2.9.3. Tablica rozdzielcza 0,4kV TPV**

Tablica rozdzielcza TPV zlokalizowana jest na parterze budynku na korytarzu komunikacyjnym (pom. 101) jak pokazano na rys. E-02. Schemat tablicy TPV pokazano na rys. E-09.

Projektowana tablica TPV służy do obsługi projektowanej instalacji fotowoltaicznej. Tablica ta będzie połączeniem między inwerterem, a rozdzielnią główną.

### **2.9.4. Tablica rozdzielcza 0,4kV TP1**

Istniejąca tablica rozdzielcza TP1 zlokalizowana jest na I piętrze budynku na korytarzu komunikacyjnym (pom. 201) jak pokazano na rys. E-03. Tablica ta służy do zasilania istniejących obwodów instalacji oświetleniowej oraz instalacji gniazd i urządzeń na I piętrze budynku. Projektuje się wymianę aparatów zabezpieczających obwody oświetleniowe oraz doposażenie w aparaty zabezpieczające obwody zasilania jednostek klimatyzacji pomieszczenia serwerowni zgodnie ze schematem na rys. E-07.

### **2.9.5. Tablica rozdzielcza 0,4kV RS**

Istniejąca tablica rozdzielcza RS zlokalizowana jest na parterze budynku w pomieszczeniu technicznym, jak pokazano na rys. E-01. Tablica ta służy do zasilania istniejących obwodów instalacji oświetleniowej oraz instalacji gniazd i urządzeń w piwnicy budynku. Projektuje się wymianę aparatów zabezpieczających obwody oświetleniowe zgodnie ze schematem na rys. E-07.

### **2.9.6. Tablica rozdzielcza 0,4kV TLB**

Istniejąca tablica rozdzielcza TLB zlokalizowana jest na parterze budynku w pomieszczeniu czytelnicy (pom.130), jak pokazano na rys. E-02. Tablica ta służy do zasilania istniejących obwodów instalacji oświetleniowej oraz instalacji gniazd biblioteki. Tablica TLB wyposażona jest w podlicznik. Projektuje się wymianę aparatów zabezpieczających obwody oświetleniowe zgodnie ze schematem na rys. E-07.

### **2.9.7. Tablica rozdzielcza 0,4kV TLBR**

Istniejąca tablica rozdzielcza TLBR zlokalizowana jest na parterze budynku w pomieszczeniu biura rachunkowego (pom.119), jak pokazano na rys. E-02. Tablica ta służy do zasilania istniejących obwodów instalacji oświetleniowej oraz instalacji gniazd biura rachunkowego. Tablica TLBR

wyposażona jest w podlicznik. Projektuje się wymianę aparatów zabezpieczających obwody oświetleniowe zgodnie ze schematem na rys. E-07.

## 2.10. Wewnętrzne linie zasilające

Trasy przebiegu wewnętrznych linii zasilających budynku pokazano na rys. E-01 - E-02. Wewnętrzne linie zasilające prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych RB47 i RB28 układanych podtynkowo oraz w korytkach w zależności od potrzeb. Piony prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych RB47 układanych podtynkowo. Przekroje kabli i przewodów zgodnie z rys. E-01, E-06 oraz tabelą nr 1.

Dobór kabli i przewodów przedstawia poniższa tabela nr 1.

Przewody i zabezpieczenia spełniają wymagania norm :																														
PN-HD 60364-4-41; PN-HD 60364-4-42;																														
PN-HD 60364-4-43; PN-HD 60364-5-52																														
Tabela nr 1																														
DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH										Układ sieci: TN-C-S																				
Obwód / Odbiornik										Kabel / Przewód										Zabezpieczenie				Obciążalność długotrwała Przebieżalność prądowa				Spadek napięcia		
Nr obw.	Odcinek		P <sub>i</sub>	k <sub>i</sub>	P <sub>s</sub>	cosφ <sub>0</sub>	Moc	Ilość	I <sub>b</sub>	Typ kabla / przewodu	S	γ	L	I <sub>ed</sub>	k <sub>p</sub>	r	I <sub>z</sub>	Typ	Char.	I <sub>n</sub>	k <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> < 1,45 I <sub>b</sub>	ΔU	ΔU <sub>zop</sub>	ΔU < ΔU <sub>zop</sub>			
	Od	Do	[kW]	[-]	[kW]	[-]	obl.	faz	[A]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mV/2mm <sup>2</sup> ]	[m]	[A]	[-]	[-]	[A]			[A]	[-]	[A]	[TAK/NIE]	[TAK/NIE]	[%]	[%]	[TAK/NIE]			
1	RG	RK	1,50	0,80	1,20	0,93	Pi	3	2,33	N2XH 5x	4	56	20	35	1,06	0,87	32,28	ILTS-E3	gG	25	1,60	40,0	TAK	TAK	0,08	1,0	TAK			
2	RG	TKLM	25,00	0,78	19,50	0,93	Pi	3	38,80	N2XH 5x	10	56	3	60	1,06	0,87	55,33	ILTS-E3	gG	50	1,60	80,0	TAK	TAK	0,08	1,0	TAK			
3	RG	TPV	12,50	1,00	12,50	0,93	Pi	3	19,40	N2XH 5x	6	56	4	44	1,06	0,87	40,58	ILTS-E3	gG	32	1,60	51,2	TAK	TAK	0,09	1,0	TAK			
4	TPV	FALOWNIK	12,50	1,00	12,50	0,93	Pi	3	19,40	N2XH 5x	4	56	6	35	1,06	0,87	32,28	S203	B	25	1,45	36,3	TAK	TAK	0,21	1,0	TAK			

## 2.11. Instalacja oświetlenia podstawowego

Projektuje się wymianę instalacji oświetlenia podstawowego wewnątrz budynku oraz opraw oświetlenia zewnętrznego na elewacji budynku.

Instalacje projektuje się przewodami N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> i N2XH-J 4x1,5mm<sup>2</sup> układanymi pod tynkiem lub natynkowo w zależności od potrzeb i możliwości montażu. Instalacje oświetleniową projektuje się na bazie opraw LED o mocy i typie zależnych od charakteru pomieszczenia. Sterowanie oświetleniem wewnętrznym w pomieszczeniach realizowane jest przy pomocy lokalnych łączników oświetlenia, oświetlenie korytarzy i klatek schodowych sterowane za pomocą przekaźników bistabilnych poprzez przyciski monostabilne. Łączniki instalacyjne należy montować na wysokości 1,2m.

Wymagane natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń dobrano na podstawie obowiązującej Normy PN-IEC 12464:1 i przedstawiono w poniższej tabeli.

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	E <sub>norm</sub> [lx]
1	Obszary ruchu, korytarze	100
2	Holl	200
3	Schody	150
4	Recepcja	300
5	WC, łazienki	200
6	Magazyny, pom. gospodarcze	100
7	Pom. techniczne	200
8	Pom. biurowe, gabinety lekarskie	500

Wymieniane oprawy oświetlenia zewnętrznego na elewacji budynku należy instalować w miejsce istniejących opraw i zasilac z istniejących obwodów oświetlenia zewnętrznego. Oprawy awaryjne na elewacji budynku należy zdemonstować i zamontować ponownie w tych samych miejscach po

wykonaniu robót docieplenia budynku. Wymienianą latarnię słupową należy zainstalować w miejsce istniejącej latarni po jej zdemontowaniu i zasilić z istniejącego obwodu.

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych i osprzętu pokazano na rys. E-01 - E-03. Poszczególne obwody oświetleniowe zasilać z istniejących tablic zgodnie z opisem na rys. E-04 - E-06 oraz z opisem umieszczonym na rzutach instalacji (rys. E-01 – E-03).

## **2.12. Instalacja odgromowa**

### **2.12.1. Ocena ryzyka występującego w obiekcie wskutek doziemnych wyładowań piorunowych**

Oszacowanie ryzyka wykonano zgodnie z normą PN-EN 62305-2 „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem” przy założeniu braku środków ochronnych LPS (demontaż istniejącej instalacji odgromowej).

Wyniki obliczeń ryzyka:

- utrata życia ludzkiego :  $R_1 = 5,13E-05 > R_T = 1,00E-05$
- utrata usług publicznych :  $R_2 = 0,00 < R_T = 1,00E-03$
- utrata dóbr kulturalnych :  $R_3 = 0,00 < R_T = 1,00E-03$
- straty materialne :  $R_4 = 1,45E-03 > R_T = 1,00E-03$

Wartości ryzyka utraty życia ludzkiego  $R_1$  i ryzyka strat materialnych  $R_4$  są większe od wartości ryzyka tolerowanego  $R_T$  dla danego typu straty. Należy zastosować odpowiednie środki ochrony w celu redukcji ryzyka.

### **2.12.2. Wybór środków ochrony w celu redukcji ryzyka**

Wyniki obliczeń ryzyka przy zastosowaniu w obiekcie urządzenia piorunochronnego LPS klasy IV:

- utrata życia ludzkiego :  $R_1 = 4,49E-06 < R_T = 1,00E-05$
- utrata usług publicznych :  $R_2 = 0,00 < R_T = 1,00E-03$
- utrata dóbr kulturalnych :  $R_3 = 0,00 < R_T = 1,00E-03$
- straty materialne :  $R_4 = 4,48E-05 < R_T = 1,00E-03$

Wartości ryzyka  $R$  wszystkich typów strat są mniejsze niż wartości ryzyka tolerowanego  $R_T$  dla poszczególnych typów strat.

Jako środek ochrony w celu redukcji ryzyka wybrano urządzenie piorunochronne LPS o poziomie ochrony odgromowej LPL IV.

Instalacja odgromowa w klasie LPS IV musi spełniać następujące minimalne parametry:

- wymiar oka sieci zwodów poziomych: 20m x 20m,
- typowa, preferowana odległość między przewodami odprowadzającymi: 20m,
- promień toczącej się kuli  $r = 60m$ ,
- przekrój zwodów i przewodów odprowadzających: 50mm<sup>2</sup>,
- przekrój taśmy uziemiającej ze stali ocynkowanej: 90mm<sup>2</sup>.

### **2.12.3. Demontaż istniejącej instalacji**

Należy zdemontować całość istniejącej instalacji odgromowej, należy pozostawić istniejący uziom otokowy.

#### **2.12.4. Montaż instalacji odgromowej**

Instalację odgromową należy wykonać jako sieć zwodów poziomych i pionowych wykonanych drutem FeZn  $\Phi 8$  mm.

Przewody odprowadzające prowadzić w rurkach sztywnych  $\Phi 20/4$  mm, nierozprzestrzeniających płomienia, samogasnących, prowadzonych w warstwie termoizolacyjnej budynku. Stosować złącza kontrolne 4-otworowe, połączenie drut-bednarka. Złącza kontrolne ZK zabudować w skrzynkach elewacyjnych podtynkowych o wymiarach 140x140x60 mm montowanych w warstwie docieplenia budynku na wysokości 0,5 m od poziomu gruntu. W razie konieczności dopuszcza się umieszczenie złącz kontrolnych w obudowach do gruntu 200x200x166 mm montowanych w obszarze opaski budynku z kostki brukowej.

Zwody poziome wykonać na wspornikach mocowanych do blachy. Wszystkie elementy budowlane oraz elementy metalowe (kominy, wyciągi, anteny GSM, RTV/SAT, panele fotowoltaiczne, urządzenia wentylacyjne itp.) znajdujące się nad powierzchnią dachu należy chronić za pomocą odgromowych iglic gąsiorowych. Iglice połączyć z najbliższym zwodem poziomym.

Od złączy kontrolnych ZK do uziomu otokowego stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4 mm. Należy wykorzystać istniejący uziom otokowy budynku. Do połączeń z uziomem należy stosować wyłącznie połączenia spawane. Miejsca łączeń zabezpieczać antykorozyjnie. Prace należy skoordynować z wykonaniem opasek odwadniających wokół budynku.

W przypadkach gdy zmierzona rezystancja uziomu będzie wyższa od  $10\Omega$ , stosować dodatkowe uziomy pionowe. Dopuszcza się stosowanie pionowych uziomów szpilkowych w celu uzyskania prawidłowej wartości rezystancji uziomu.

Całość instalacji odgromowej wykonać zgodnie z rys. E-04. Do montażu instalacji odgromowej należy stosować osprzęt posiadający aktualne atesty oraz dopuszczony do stosowania w budownictwie. Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### **2.12.5. Pomiary i odbiór instalacji odgromowej**

Po wykonaniu robót wykonać stosowne pomiary instalacji odgromowej oraz sporządzić metrykę urządzenia piorunochronnego.

#### **2.13. Instalacja elektryczna klimatyzacji**

Ze względu na projektowaną instalację klimatyzacji, projektuje się instalację zasilającą klimatyzacji.

Jednostki zewnętrzne i wewnętrzne instalacji klimatyzacji zasiląć z projektowanego pola TKLM rozdzielni głównej zgodnie ze schematem na rys. E-06 oraz opisem na rzutach kondygnacji (rys. E-02 – E03).

Przewody zasilające jednostki zewnętrzne prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych RB28 i RB47 prowadzonych podtynkowo wewnątrz budynku. Przewody zasilające jednostki wewnętrzne prowadzić podtynkowo w brzdach.

Typy i przekroje przewodów zgodnie ze schematem na rys. E-06 oraz opisem na rzutach kondygnacji (rys. E-02 – E03).

#### **2.14. Instalacja elektryczna kotłowni**

Ze względu na projektowaną kompleksową przebudowę kotłowni, projektuje się instalację elektryczną kotłowni.

Należy zdemontować istniejącą instalację zasilającą kotłownię, wraz z istniejącą rozdzielnicą kotłowni.

Projektowana kotłownia zlokalizowana jest w nowoprojektowanych pomieszczeniach kotłowni w piwnicy (pom. -30, -31). Pomieszczenia te zostaną wyposażone w niezależne od siebie systemy detekcji gazów, zgodnie z projektem branży sanitarnej. Urządzenia oraz instalację oświetleniową kotłowni zasiląć z projektowanej tablicy RK zlokalizowanej w piwnicy w pomieszczeniu nr -3 zgodnie ze schematem tablicy (rys. E-08). Przewody zasilające i sterownicze prowadzić w korytkach kablowych oraz natynkowo w zależności od potrzeb i możliwości montażu. Typy i przekroje przewodów stosować zgodnie ze schematem na rys. E-08, legendą na rys. E-05 oraz wytycznymi producentów urządzeń. Trasy przewodów elektrycznych przedstawiono na rzucie pomieszczeń kotłowni (rys. E-05).

Pomieszczenia kotłowni nr1 i nr2 wyposażyć w szynę ekwipotencjalną wykonaną z płaskownika FeZn 20x3mm prowadzonego dookoła pomieszczeń kotłowni nr1 i nr2 (pom. -30, -31) jak pokazano to na rys. E-05. Szynę połączyć z istniejącym uziemieniem otokowym budynku za pomocą bednarki FeZn 30x4mm, stosując połączenia spawane.

## **2.15. Instalacja fotowoltaiczna**

Dla potrzeb obiektu zaprojektowano zastosowanie odnawialnych źródeł energii elektrycznej w postaci ogniw fotowoltaicznych. Ogniwa fotowoltaiczne zabudowane w postaci paneli o mocy nominalnej szczytowej 405Wp będą zainstalowane na metalowych konstrukcjach na dachu budynku. Do montażu paneli zostaną wykorzystane systemowe konstrukcje dla paneli fotowoltaicznych.

Łącznie zaplanowano montaż 39 paneli. Będą one współpracować z inwerterem przetwarzającym prąd stały 200-1000 V DC wytworzony przez ogniwa fotowoltaiczne na prąd zmienny 400 V AC / 50 Hz przekazywany do instalacji odbiorczej poprzez tablicę TPV.

W projekcie zaproponowano zastosowanie paneli o mocy 405Wp współpracujących z przetwornicą DC/AC przy napięciu 400V. Połączenia prądowe pomiędzy końcowymi panelami (zaciski „+” i „-”) a przetwornicą wykonać z zastosowaniem kabli solarnych o zwiększonej odporności na zwarcia i czynniki zewnętrzne (promieniowanie UV i ciepło). Połączenie przetwornicy z tablicą TPV będzie wykonane przewodami N2XH-J 5x4mm<sup>2</sup>. Instalację prowadzić w korytkach kablowych na dachu budynku i podtynkowo w rurze RB28 wewnątrz budynku.

Całość instalacji wykonać zgodnie z rys. E-02 - E-04 i E-09, E-10.

### **2.15.1. Charakterystyka instalacji**

Na podstawie użytecznej powierzchni dachu, zaprojektowano instalację fotowoltaiczną o mocy szczytowej 15,80 kWp. Ze względu na fakt że moc instalacji nie przekracza mocy przyłączeniowej obiektu, nie ma potrzeby występowania o przyłączenie projektowanej instalacji do sieci energetycznej.

Prognoza roczna uzysku energii z instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,80 kWp wyniesie ok. 12 640 kWh.

### **2.15.2. Instalacja fotowoltaiczna**

Instalacja fotowoltaiczna o mocy docelowej 15,80 kWp zostanie wykonana na dachu budynku. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne mocy 405 Wp.

Moduły PV należy połączyć ze sobą w stringi, które będą tworzyły generator słoneczny. Generator słoneczny zostanie podłączony do falownika o mocy znamionowej 12,5kW.

Moduły PV należy połączyć ze sobą w odpowiednio w stringi.

Moduły PV będą mocowane w układzie poziomym do dachu przez konstrukcję systemową przeznaczoną dla dachu skośnego krytego blachodachówką.

### **2.15.3. Dane modułu fotowoltaicznego PV o mocy 405 Wp:**

- Moc w punkcie MPP: 405 Wp
- Maksymalne napięcie systemu: 1000 V
- Napięcie w punkcie MPP: 42,4V
- Napięcie obwodu otwartego: 48,9V
- Prąd w punkcie MPP: 9,56A
- Prąd zwarcia: 10,3A
- Efektywność: 21,9%
- Żywotność: przynajmniej 92% mocy po 25 latach
- Szerokość ogniwa ok. 1016 mm
- Wysokość ogniwa ok. 1821 mm
- Grubość ogniwa ok. 30 mm
- Waga pojedynczego panelu ok. 20,5kg
- Maksymalne obciążenie śniegiem do 7000Pa
- Maksymalne obciążenie wiatrem 4000Pa
- Typ ogniwa solarne: Moduł połówkowy 132 ogniwa monokrystaliczne, c-Si
- Pokrywa przednia: Szkło solarne 3,2mm z powłoką antyrefleksyjną
- Pokrywa tylna: Konstrukcja polimerowa
- Rama: aluminium anodowane
- Puszka przyłączeniowa 3-częściowa, 3 diody obejściowe, stopień ochrony IP68

### **2.15.4. Dane falownika (inwertera) 12,5 kW:**

#### **Dane wejściowe DC**

- Liczba trackerów MPP: 2
- Maksymalny prąd wejściowy ( $I_{dc\ max1}$  /  $I_{dc\ max2}$ ) 27A / 16,5A
- Łączny maksymalny prąd wejściowy: 43,5A
- Maks. prąd zwarcia dla pola modułów (MPP1 / MPP2): 40.5A / 24,8A
- Zakres napięcia wejściowego: 200 – 1000V
- Napięcie rozpoczęcia pracy: 200V
- Użyteczny zakres napięć MPP: 200 – 800V
- Maks. moc generatora PV: 18,8 kWp

#### **Dane wyjściowe AC**

- Moc znamionowa AC: 12,5 kW
- Maks. prąd na wyjściu: 18A
- Przyłącze sieciowe: 3-NPE 400V/230V (+20%/-30%)
- Częstotliwość (zakres częstotliwości): 50Hz (45-65Hz)
- Współczynnik zawartości harmonicznych THD: 2%

#### **Wydajność**

- Maksymalna sprawność: 98%

- Ważona sprawność(EURO/CEC): 97,6%

#### **Zabezpieczenia:**

- Pomiar izolacji DC: TAK
- Zachowanie w momencie przeciążenia: przesunięcie punktu pracy, ograniczenie mocy wyjściowej
- Rozłącznik DC: TAK
- Ochrona przed odwróconą polaryzacją: TAK
- Moduł monitorujący prąd różnicowy RCMU: TAK

#### **Dane ogólne**

- Temp. Zakres pracy: -40°C...+60°C
- Moc pobierana w nocy: <1W
- Chłodzenie: regulowana wymuszona wentylacja
- Topologia: beztransformatorowa
- Stopień ochrony IP: IP66
- Interfejsy: 2xRS422, RS485, USB, WLAN, Ethernet LAN

### **2.15.5. Mechaniczny montaż paneli fotowoltaicznych**

Panele w ilości 39 szt. zostaną zamontowane na systemowych konstrukcjach wsporczych do dachu skośnego z blachodachówki.

Konstrukcję wsporczą pod panele fotowoltaiczne należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta oraz instrukcją dostarczoną w miejsce wykonania przed konkretnego producenta danego systemu.

### **2.15.6. Część DC instalacji fotowoltaicznej**

Połączenia generatora słonecznego do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4 mm<sup>2</sup>.

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikiem będą prowadzone po trasach kablowych z korytek siatkowych. Trasy kablowe muszą być odporne na promieniowanie UV. Przejścia kabli przez dach oraz elewację budynku zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością przeniknięcia wody. Należy stosować przepusty hermetyczne.

Falownik zostanie zainstalowane w pobliżu tablicy TPV na parterze budynku.

### **2.15.7. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych instalacji fotowoltaicznej**

Dla budynku projektuje się zewnętrzną instalację odgromową. Ochroną odgromową objęte zostaną dodatkowo zabudowane na dachu moduły fotowoltaiczne PV. Moduły fotowoltaiczne PV chronione będą instalacją odgromową wykonaną za pomocą masztów odgromowych połączonych przewodami odprowadzających z drutu FeZn Ø8 mm do projektowanej instalacji odgromowej na dachu budynku. Dodatkowo moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zabudowany na dachu zostanie połączony przewodem LGY 16 mm<sup>2</sup> z konstrukcją bazową modułu. Następnie konstrukcje bazowe modułów fotowoltaicznych PV zostaną połączone do głównej szyny wyrównawczej budynku za pomocą przewodów LGY 16 mm<sup>2</sup>. Przewody te będą prowadzone

równolegle do przewodów instalacji AC i DC w korytkach kablowych. Sposób wykonania instalacji odgromowej przedstawiono na rys. E-04, schemat wykonania instalacji połączeń wyrównawczych został przedstawiony na rysunku E-10.

#### **2.15.8. Ochrona przeciwporażeniowa**

Falownik uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowe zabezpieczenia po stronie instalacji zmiennoprądowej nie są wymagane.

#### **2.15.9. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe typu 2 ( $U_n=1000V$ ;  $U_p=3,8kV$ ;  $I_n=20kA$ )

Każdy łańcuch paneli PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym. Ochronniki przepięciowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane na dachu budynku w skrzynkach hermetycznych IP65 TEH1 – TEH2 mającej odporność mechaniczną IK09 oraz II klasę ochronności.

#### **2.15.10. Ochrona przeciwpożarowa**

W tablicy TPV zainstalowano rozłącznik z wyzwalaczem wzrostowym, który odłącza wszystkie obwody elektryczne instalacji fotowoltaicznej od rozdzielni głównej RG. W tablicach TEH1 – TEH2 zamontować wyłączniki nadprądowe z wyzwalaczami wzrostowymi i zestykami rozwiernymi. Zestyki rozwiernie służą do zwarcia biegunów łańcuchów paneli fotowoltaicznych w stanie otwartym wyłączników i wyłączenia napięcia po stronie DC w razie pożaru. Po zwarcu biegunów łańcuchów paneli PV, do budynku nie będzie wprowadzane napięcie z instalacji fotowoltaicznej. Wyzwalacze wyłączników należy połączyć z przyciskiem sterującym PWP-PV zlokalizowanym w pobliżu głównego wejścia do budynku, którego wciśnięcie spowoduje rozłączenie rozdzielnic RG spod napięcia pochodzącego z instalacji fotowoltaicznej. Stosować przycisk certyfikowany w kolorze czerwonym typu „zbij szybkę” z młoteczkiem, wyposażony we wskaźnik zadziałania. Kable do przycisku ppoż. stosować atestowane, bezhalogenowe, ognioodporne HDGs 3x1,5mm<sup>2</sup> E90. Stan projektowany przedstawiają rys. E-02, E-06 i E-09.

W budynku należy umieścić tabliczki informujące o wyposażeniu obiektu w instalację fotowoltaiczną. Tabliczki umieścić przede wszystkim w pobliżu przycisku PWP-PV oraz rozdzielni głównej RG.

#### **2.15.11. Część AC instalacji**

Tablica TPV zostanie zlokalizowana na parterze budynku. Schemat instalacji fotowoltaicznej pokazano na rys. E-09, widok i rozmieszczenie aparatów tablicy TPV na rys. E-09. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą AC 0,4 kV za pomocą przewodu N2XH-J 5x4mm<sup>2</sup>.

Strony zmiennoprądowe (AC) falownika zostaną w tablicy TPV zabezpieczone wyłącznikiem nadprądowymi. Dodatkowo tablica TPV zostanie wyposażona w rozłącznik izolacyjny z członem wybijakowym wzrostowym do współpracy z PWP-PV.

Obiekt należy wyposażyć w dwukierunkowy licznik energii elektrycznej, który zlicza energię elektryczną wyprodukowaną w instalacji PV oraz pobraną z sieci. Rozliczeniu podlega różnica pomiędzy energią elektryczną zużytą i wprowadzoną do sieci.

## 2.16. Ochrona przeciwpożarowa

Zaprojektowane instalacje elektryczne nie stwarzają w warunkach normalnej pracy zagrożenia pożarowego.

Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej zespołami kablowymi, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, będą zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia.

Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, wykonać zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej badania odporności ogniowej.

Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej mają posiadać klasę PH odpowiedni do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.

Zespoły kablowe należy wykonać, aby w wymaganym czasie, o którym mowa powyżej, nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej EI przegród oddzielenia przeciwpożarowego.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI równej klasie odporności ogniowej ścian i stropów tego pomieszczenia.

## 2.17. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zapewni:

- izolacja części czynnych obwodów,
- uniemożliwienie bezpośredniego dostępu do urządzeń elektrycznych osobom nieupoważnionym,
- odpowiednie oznaczenia i opisy na zainstalowanych tablicach rozdzielczych.

Ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim powodującą samoczynne szybkie wyłączenie zapewnią:

- bezpieczniki instalacyjne,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo – prądowe,
- wyłączniki różnicowo – prądowe o  $\Delta I = 30 \text{ mA}$ .

## 2.18. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi

Z uwagi na możliwość wystąpienia zredukowanych przepięć atmosferycznych i przepięć łączeniowych projektowana tablica TEH 0,4kV posiada ograniczniki przepięć typu 1 o poziomie ochrony  $\leq 1,5 \text{ kV}$ , nowoprojektowane tablice rozdzielcze posiadają ograniczniki przepięć typu 2 o poziomie ochrony  $\leq 1,2 \text{ kV}$ .

## **2.19. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego**

Aparatura rozdzielcza i manewrowa została tak dobrana, aby najwyższa temperatura ich dostępnych elementów nie przekroczyła wartości dopuszczalnych w warunkach normalnej pracy.

## **2.20. Pomiary i odbiór instalacji elektrycznej.**

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji kabli i przewodów zasilających, próby samoczynnego wyłączenia zasilania oraz pomiary ciągłości przewodów wyrównawczych.

Przeprowadzić badania natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1.

## **2.21. Wytyczne budowlane**

### **2.21.1. Wycinanie bruzd**

- Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie.
- Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów, kanałów kablowych i rur z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
- Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
- Zabrania się wykonywania bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych w sposób pogarszający ich właściwości nośne.
- Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cały przewód powinien być pokryty tynkiem.
- Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby przewód można było wyginać łagodnym łukiem.
- Zabrania się wykonywania bruzd w ozdobnych elementach budynku.

### **2.21.2. Wykonanie przebić**

- Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.
- Zabrania się wykonywania przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych w sposób pogarszający ich właściwości nośne.
- Zabrania się wykonywania przebić w ozdobnych elementach budynku.

### **2.21.3. Zaprawianie bruzd i przebić**

- Po ułożeniu przewodów kanałów i rur i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.
- Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa w kategorii III.

## **2.22. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać zgodnie z projektem i przepisami PN, BHP i Prawa Budowlanego.

W kwestiach spornych dotyczących budowy instalacji wykonawca zasięgnie opinii głównego projektanta, inspektora nadzoru, a tam gdzie konieczne - Inwestora.

Sporządzić dokumentację powykonawczą.

Po zakończeniu w/w robót - zgłosić i przeprowadzić odpowiednie odbiory techniczne.

Wszelkie stosowane urządzenia i osprzęt elektryczny muszą posiadać odpowiednie świadectwa i aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **3. Część rysunkowa**

E-01 – Rzut piwnic - instalacja oświetlenia; trasy w/z	1:100
E-02 – Rzut parteru - instalacja oświetlenia; zasilanie urządzeń; trasy w/z	1:100
E-03 – Rzut I piętra - instalacja oświetlenia; zasilanie urządzeń; trasy w/z	1:100
E-04 – Rzut dachu - instalacja odgromowa; instalacja fotowoltaiczna	1:100
E-05 – Rzut piwnic - instalacja elektryczna kotłowni	1:50
E-06 – Schemat wyposażenia rozdzielnic głównej RG; schemat i widok pola TKLM	
E-07 – Schematy wyposażenia tablic: TP1, RS, TLB, TLBR	
E-08 – Schemat i widok tablicy RK	
E-09 – Schemat tablicy TPV; schemat instalacji fotowoltaicznej	
E-10 – Schemat instalacji połączeń wyrównawczych	