| | |
|---|---|
| INWESTOR | **10 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej**<br>**ul. Powstańców Warszawy 5**<br>**85-681 Bydgoszcz** |

GENERALNY PROJEKTANT

see. architecture

see. sp. z o. o., nip: 7773237073
ul. Zdobywców Monte Cassino 37/3, 61-695 Poznań
biuro@seearchitecture.eu,www.seearchitecture.eu
+48 796 241 645, +48 605 976 505

| | |
|---|---|
| INWESTYCJA | **Montaż instalacji gazów medycznych oraz montaż kolumn medycznych w ramach zadania pn. „Przebudowa pomieszczeń na potrzeby Oddziału Klinicznego Kardiochirurgii, piętro I, bud. nr 4a, 4, 5a”.** |
| DANE | ul. Powstańców Warszawy 5, Województwo: kujawsko-pomorskie, Bydgoszcz, powiat Bydgoszcz, gmina M. Bydgoszcz, jedn.ewid.046101_1 obręb 0124 dz. ewid.nr 6/18 |
| KATEGORIA | XI |
| FAZA | Projekt wykonawczy |
| BRANŻA | Elektryczna |
| DATA | **Poznań, 16.12.2024** |

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

| | | |
|---|---|---|
| PROJ. GŁ. | mgr inż. Paweł Hamerski | MAP/0050/PWBE/19 |
| PROJ. SPR. | mgr inż. Rafał Pietrusiński | MAP/0744/PWBE/21 |
| ZESPÓŁ. PROJ. | inż. Jakub Gołębiowski | |

**Spistreści**

**I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE PROJEKTANTÓW ..... 4**
1. Oświadczenie – zbiorcze ..... 4
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień - główny projektant- instalacje elektryczne i niskoprądowe ..... 5
3. Zaświadczenie o wpisie na listę samorządu zawodowego- główny projektant - instalacje elektryczne i niskoprądowe ..... 7
4. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień - projektant sprawdzający- instalacje elektryczne i niskoprądowe ..... 8
5. Zaświadczenie o wpisie na listę samorządu zawodowego-projektant sprawdzający - instalacje elektryczne i niskoprądowe ..... 10
**II. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU ..... 11**
1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego ..... 11
2. Podstawa opracowania ..... 11
3. Zakres opracowania ..... 11
4. Ogólne wymagania dotyczące robót ..... 12
5. Poza zakresem opracowania ..... 13
6. Stan istniejący oraz projektowane rozwiązania ..... 13
7. Bilans mocy ..... 14
8. Uszczelnienia wodo- i gazoszczelne ..... 14
9. INSTALACJA UPS ..... 14
10. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU ..... 15
11. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ ..... 15
12. POMIESZCZENIA SZPITALNE ..... 15
13. ZASILANIE ODBIORÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ ..... 16
13.1. Gniazda elektryczne ..... 16
13.2. Urządzenia instalacji niskoprądowych ..... 16
13.3. Urządzenia instalacji sanitarnych ..... 16
13.4. Elementy wyposażenia wnętrz ..... 16
13.5. Pom. biurowe ..... 16
13.6. Urządzenia technologiczne ..... 17
14. INSTALACJA ELEKTRYCZNA – UKŁADY ZASILANIA ..... 17
14.1. Odbiory technologiczne ..... 17
14.2. Zasilanie pomieszczeń medycznych grupy 2 ..... 17
14.3. Założenia odnośnie zasilania poszczególnych grup odbiorów ..... 20
15. KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE ..... 20
16. TRASY KABLI ..... 22
16.1. Główne trasy koryt kablowych ..... 22
16.2. Przebicia przez ściany, stropy i fundamenty ..... 22
16.3. Prowadzenie przewodów instalacji elektrycznych ..... 22
17. INSTALACJA OŚWIETLENIA ..... 22
17.1. Oświetlenie podstawowe ..... 23
17.2. Oświetlenie nocne (stałe) ..... 23
17.3. Oświetlenie awaryjne ..... 23
17.4. Konserwacja i przeglądy okresowe urządzeń oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego ..... 25
17.5. Test codzienny ..... 25
17.6. Test comiesięczny ..... 25
17.7. Test coroczny ..... 26
17.8. Oświetlenie zapasowe ..... 26
18. INSTALACJA OCHRONY ODGROMOWEJ I UZIEMIENIA ..... 26
18.1. Zwody poziome i pionowe, przewody odprowadzające ..... 26
18.2. Instalacja połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych ..... 26
19. INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPRZEPIĘCIOWEJ ..... 27
20. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA ..... 27
21. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA BUDOWIE ..... 29
22. UWAGI OGÓLNE DO SIECI I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ..... 29

**III. Spis rysunków projektu ..... 31**
1. IER-1 Rzut piętra – instalacje elektryczne - skala 1:100 ..... 31
2. IER-2 Rzut piętra – instalacje oświetlenia - skala 1:100 ..... 31
3. IER-3 Rzut piętra - instalacje tras kablowych i połączeń wyrównawczych- skala 1:100 ..... 31
4. IER-4 Rzut dachu – instalacje elektryczne - skala 1:100 ..... 31
5. IES-1 Schemat ideowy zasilania ..... 31
6. IES-2 Schemat ideowy tablicy TP2.1 ..... 31
7. IES-3 Schemat ideowy tablicy TP2.2 ..... 31
8. IES-4 Schemat ideowy tablicy TP2.3 ..... 31
9. IES-5 Schemat ideowy tablicy RIT2.1 ..... 31
10. IES-6 Schemat ideowy tablicy RIT2.2 ..... 31
11. IES-7 Schemat ideowy tablicy RIT2.3 ..... 31
12. IES-8 Schemat ideowy monitoringu opraw awaryjnych ..... 31

# I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE PROJEKTANTÓW

## 1. Oświadczenie – zbiorcze

Poznań, dnia 16.12.2024

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.) oświadczam, że:

**Projekt wykonawczy dla zamierzenia budowlanego:**

Montaż instalacji gazów medycznych oraz montaż kolumn medycznych w ramach zadania pn. „Przebudowa pomieszczeń na potrzeby Oddziału Klinicznego Kardiochirurgii, piętro I, bud. nr 4a, 4, 5a".

**Adres:**

ul. Powstańców Warszawy 5, Województwo: kujawsko-pomorskie, Bydgoszcz, powiat Bydgoszcz, gmina M. Bydgoszcz, jedn. ewid. 046101_1 obręb 0124 dz. ewid. nr 6/18.

**Inwestor:**

10 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej

ul. Powstańców Warszawy 5,

85-681 Bydgoszcz

Projektanci:

Instalacje elektryczne i niskoprądowe – **główny projektant** – mgr inż. Paweł Hamerski – MAP/0050/PWBE/19 Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

Instalacje elektryczne i niskoprądowe – **sprawdzający** – mgr inż. Rafał Pietrusiński – MAP/0744/PWBE/21 Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

**Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

## 2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień - główny projektant- instalacje elektryczne i niskoprądowe

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 28 czerwca 2019 r.

MAP OIIB/KK/0054-0053/19

# DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa *(tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725)*, art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane *(tekst jednolity: Dz.U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.)*, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan **Paweł Hamerski**
*magister inżynier*
*kierunek: Elektrotechnika*
ur. dnia 01.02.1988 r. w Limanowej
**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0050/PWBE/19**

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

### 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.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2018r. poz. 2096 z późn. zm.):
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Marian Płachecki

2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Krzysztof Gajewski

## Szczegółowy zakres uprawnień

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

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane *(tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.)*, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-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 utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 22 ustawy - Prawo budowlane *(tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.)*, 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, 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.*

Zgodnie z art. 15a ust.1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
   dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego
   mgr inż. Ryszard Damijan
3. Członek Składu Orzekającego
   mgr inż. Krzysztof Gajewski

Otrzymują:
1. Pan Paweł Hamerski
   ul. Ojca Leona 7
   34-450 Krośnica
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

## 3. Zaświadczenie o wpisie na listę samorządu zawodowego- główny projektant - instalacje elektryczne i niskoprądowe

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-AHD-M7D-K55 *

Pan Paweł Hamerski o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0299/19
adres zamieszkania ul. Księdza Stanisława Truszkowskiego 7H/1, 31-352 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-08-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-22 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. $78^1$ K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

## 4. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień - projektant sprawdzający- instalacje elektryczne i niskoprądowe

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Kraków, 28 grudnia 2021 r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0378/21

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa *(tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117)*, art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane *(tekst jednolity: Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.)*, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan **Rafał Paweł Pietrusiński**
*magister inżynier*
*kierunek: Elektrotechnika*
ur. dnia 02.12.1991 r. w Olkuszu
**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny MAP/0744/PWBE/21**

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

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane *(tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.)*, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz 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 utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 22 ustawy - Prawo budowlane *(tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333z późn. zm.)* 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, 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.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.", odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Pouczenie**

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

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Składu Orzekającego
   inż. Stanisław Chrobak
2. Członek Składu Orzekającego
   mgr inż. Małgorzata Boryczko
3. Członek Składu Orzekającego
   mgr inż. Krzysztof Gajewski

Otrzymują:
1. Pan Rafał Pietrusiński
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

## 5. Zaświadczenie o wpisie na listę samorządu zawodowego-projektant sprawdzający - instalacje elektryczne i niskoprądowe

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-IWU-PD1-7M3 *

Pan Rafał Paweł Pietrusiński o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0142/22
adres zamieszkania ul. Warszawska 14/11, 31-155 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-03-22 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. $78^1$ K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

# II. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU

## 1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest opracowanie dokumentacji projektowo kosztorysowej dla zadania pn. **Montaż instalacji gazów medycznych oraz montaż kolumn medycznych w ramach zadania pn. „Przebudowa pomieszczeń na potrzeby Oddziału Klinicznego Kardiochirurgii, piętro I, bud. nr 4a, 4, 5a".**

Budynek posiada kategorię IX. Dla projektowanej przebudowy projektuje się przebudowę urządzeń budowlanych, niezbędną do prawidłowego funkcjonowania przebudowywanej części budynku takie jak:

- Instalacja elektryczna i elektroenergetyczna
- Instalacja teletechniczna

Do zamierzenia budowlanego nie projektuje się dodatkowych urządzeń budowlanych zewnętrznych.

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły:

- zlecenie biura architektonicznego
- wytyczne Inwestora
- podkłady architektoniczno-budowlane
- inwentaryzacja stanu istniejącego
- projekt branży sanitarnej
- projekt technologii
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące przepisy i normy

## 3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera:

- rozdzielnice elektryczne
- zasilanie rozdzielnic branżowych będących w zakresie dostawcy urządzenia
- bilans mocy
- wewnętrzne linie zasilające (wlz) trasy koryt i drabinek kablowych do prowadzenia kabli i przewodów
- instalacja oświetlenia podstawowego wewnętrznego
- instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego
- instalacja zasilania odbiorów administracyjnych, gniazd wtykowych 1-fazowych, 3-fazowych i innych odbiorników technologicznych
- instalacja odgromowa
- instalacja ochrony przeciwporażeniowej
- instalacja ochrony przepięciowej
- instalacja połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych
- instalacja UPS
- układ zasilania IT
- układ zasilania gwarantowanego

**Przy planowaniu prac należy uwzględnić Etapowanie pokazane na rzutach.**

## 4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Projekt należy rozpatrywać, jako całość, składającą się z wielu współzależnych elementów, będących przedmiotem poszczególnych Specyfikacji Technicznych. Specyfikowane wymagania i parametry należy traktować, jako wymagane minimum.

Z uwagi na różne rozwiązania i materiały / systemy zamienne, które powinny się pojawić, jako wynik prac przetargowych, Wykonawca, niezależnie od zakresu robót musi traktować elementy, jako składowe zestawu o określonych wymaganiach i parametrach.

Rysunki i wszystkie specyfikowane materiały, systemy, elementy, wyposażenie, etc. należy traktować, jako przykładowe, ich zastosowanie wymaga opracowania i dostarczenia przez wykonawców rysunków i dokumentów warsztatowych dotyczących wszelkich rozwiązań indywidualnych i systemowych, stosowanych materiałów, sposobów wykonania, etc. Wykonawca może zaproponować inny niż specyfikowany, zbliżony system, materiał lub sposób po spełnieniu specyfikowanych poniżej wymagań i uzyskaniu akceptacji.

Do wykonania i kompletowania dokumentacji, do składania zamówień lub realizacji dostaw, tak, jak do wykonywania robót można przystąpić jedynie po uzyskaniu akceptacji oraz potwierdzeniu dokonanego wyboru przez PM.

Należy spełnić także poniższe wymagania:

- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
- Projekt wymaga wykonania i skoordynowania wszelkich prac i używania wszystkich materiałów i technologii zgodnie z przeznaczeniem, z uwzględnieniem ich lokalizacji, zgodnie z Projektem, wymaganiami Producenta, potwierdzonymi odpowiednimi dokumentami odniesienia, oraz zapisami i wymaganiami:
- Polskiego Prawa
- Polskich Norm /PN/, (do przestrzegania których obliguje się wszystkich oferentów), odpowiednich dyrektyw europejskich oraz aktualnych europejskich norm zharmonizowanych /hEN/, tak, jak powołanych Norm międzynarodowych lub innych (obowiązują ostrzejsze warunki);
- Lokalnymi - krajowymi warunkami i zasadami wykonania prac i stosowania materiałów budowlanych, w wypadku braku określonych warunków krajowych - zgodnie z warunkami europejskimi;
- Krajowej lub europejskiej praktyki budowlanej (obowiązują ostrzejsze warunki);
- Zawartymi w Specyfikacjach wymaganiami i decyzjami inwestora i projektantów, odpowiednich Rzeczoznawców lub wynikającymi z zaaprobowanych propozycji zamiennych;
- Projekt wymaga wykonania wszelkich prac i używania wszystkich materiałów zgodnie z operatem pożarowym, decyzjami i sugestiami Rzeczoznawców do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- W przypadku jakichkolwiek nieścisłości, zastrzeżeń i wątpliwości wykonawca powinien skontaktować się z Inwestorem i Projektantem przed przystąpieniem do prac.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny posiadać aktualną aprobatę techniczną lub posiadać stosowną deklarację zgodności, lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi, oraz niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Menedżera Projektu.
- Jakiekolwiek odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być uzgodnione z przedstawicielem Zamawiającego udokumentowane zapisem dokonanym w dzienniku budowy potwierdzonym przez Menedżera Projektu.
- Wykonawca bierze na siebie pełną odpowiedzialność za działanie
- wykonywanego systemu, rozwiązania, stosowanego materiału,
- kompatybilności zastosowanych materiałów, ich właściwości, parametrów warunków i sposobu zastosowania w Polsce etc.
- W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją, bez koniecznej akceptacji ze strony PM, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- Niniejszy projekt obejmuje najistotniejsze roboty związane z wykonaniem budynku. Wszelkie roboty, prace dodatkowe, czynności, materiały, rozwiązania, etc. nieopisane lub nie wymienione w poniższej dokumentacji, a konieczne do przeprowadzenia, z punktu widzenia Prawa, sztuki i praktyki budowlanej, kompletnych prac budowlanych, wykończeniowych i branżowych, etc. muszą być przewidziane przez oferenta /Generalnego Wykonawcę/ na podstawie analizy dokumentacji architektury i dokumentacji branżowej. Roboty takie uznaje się za przewidziane w oferowanej cenie. Wykonawca jest zobowiązany

do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania, montażu i zapewnienia pełnej funkcjonalności specyfikowanych robót.

- Wykonawca obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.
- Wykonawca obowiązany jest przedstawić Menedżerowi Projektu do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.
- Zakłada się, że połączenia różnych technologii, systemów, rozwiązań różnych wykonawców zostaną rozpoznane, uzgodnione i zostanie opracowane wspólne, spójne rozwiązania, akceptowane przez wszystkie strony, przed przystąpieniem do realizacji. Zakłada się, że wykonawca / producent / dostawca przedstawią zestaw wszystkich prac, które nie znajdują się w zakresie ich opracowania, a mają wpływ na wykonanie zadania.
- Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.
- Wszystkie elementy (ściany stropy, płyty, dźwigary, wsporniki, przebicia, belki, nadproża, etc.) konstrukcyjne muszą być wykonane zgodnie z projektem konstrukcji budynku. Ingerencja, zmiany, przebicia, wykonania elementów konstrukcyjnych wymaga akceptacji i pełnego opracowania projektowego z wszystkimi obliczeniami, rysunkami, specyfikacją prac i materiałów. Każde rozwiązanie tego typu wymaga akceptacji zarówno konstruktora, jak i architekta. Wszelkie mocowania do podstawowej konstrukcji budynku wymagają przeglądu i akceptacji konstruktora.
- Wszystkie wymiary, miejsca ewentualnych kolizji i zastosowania rozwiązań systemowych, powtarzalnych, indywidualnych, nietypowych, etc. należy sprawdzić w naturze przed przystąpieniem do wykonania, produkcji, montażu.
- Rysunki i część opisowa są w dokumentacji elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Zamawiającym, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

Projekty branżowe należy rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym

## 5. Poza zakresem opracowania

Niniejsze opracowanie nie zawiera następujących instalacji / elementów instalacji:

- układów automatyki i sterowania urządzeń wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania i wod.-kan., dla których systemy te są montowane fabrycznie albo gdzie systemy te są wbudowane w urządzenia. Ujęto jedynie instalacje zasilania do szaf zasilająco–sterowniczych w/w urządzeń
- instalacje niskoprądowe / telekomunikacyjne – wg odrębnego opracowania
- instalacja elektryczna w terenie (na zewnątrz projektowanego budynku)

## 6. Stan istniejący oraz projektowane rozwiązania

Przebudowywany oddział kardiochirurgii zasilany jest z istniejącej rozdzielnicy głównej RN3 znajdującej się w piwnicy budynku. Rozdzielnica składa się z dwóch sekcji – rezerwowanej i nierezerwowanej. Projekt zakłada wykorzystanie istniejących odpływów do zasilania nowych tablic piętrowych.

Pola sekcji nierezerwowanej oznaczone nazwami „szacht 1,2” oraz „szacht 3,4”, z tych pól zostaną wyprowadzone nowoprojektowane linie zasilające tablice piętrowe TP2.1, TP2.2 oraz TP2.3 (sekcje podstawowe), z których zasilane będą obwody niewymagające podtrzymania zasilania.

Pola sekcji rezerwowanej oznaczone nazwami „szacht 1”, „szacht 2”, „szacht 3” oraz „szacht 4” zostaną wykorzystane do zasilania nowoprojektowanych linii zasilających tablice piętrowe TP2.1, TP2.2 oraz TP2.3 (sekcje rezerwowane).

W pomieszczeniu RN3 znajduje się również UPS o mocy 100kVA, który zasila wszystkie stanowiska komputerowe w całym budynku oddziału szpitala. Z racji brakujących danych o mocach szczytowych zakłada się, że moc UPS’a jest wystarczająca do podłączenia stanowisk komputerowych w remontowanych częściach. Jak ustalono z elektrykiem nadzorującym instalacje elektryczne, moc chwilowa nie przekraczała 15% obciążenia UPS’a. Bilans mocy istniejące UPS w załączniku.

## 7. Bilans mocy

TP2.1

| | |
|---|---|
| Moc zainstalowana: | 72,4 kW |
| Moc szczytowa: | 52 kW |

TP2.2

| | |
|---|---|
| Moc zainstalowana: | 102 kW |
| Moc szczytowa: | 72 kW |

TP2.3

| | |
|---|---|
| Moc zainstalowana: | 35 kW |
| Moc szczytowa: | 25 kW |

W zakresie zadania zakłada się, że moc dla modernizowanych części budynku będzie zbliżona do obecnych wartości. Nie ingeruje się w układy zasilania budynku czy dystrybucji mocy na obiekcie.

Szczegółowy bilans wg załącznika.

## 8. Uszczelnienia wodo- i gazoszczelne

Wszelkie przejścia kabli i przewodów z zewnątrz do budynku (w gruncie) należy uszczelnić wodo- i gazoszczelnie. Dopuszcza się stosowanie uszczelnień różnych firm oraz w różnych technologiach pod warunkiem zachowania parametrów technicznych uszczelnienia np.:

- uszczelnienia do zabetonowania,
- uszczelnienia do przewiertów,
- uszczelnienia za pomocą skręcanego łańcucha uszczelniającego,
- wkłady uszczelniające

Przejścia kabli przez połać dachu / elewację budynku powyżej poziomu gruntu należy uszczelnić wodoszczelnie.

## 9. INSTALACJA UPS

Część instalacji elektrycznej, która wymaga zasilania poprzez UPS została zasilona z istniejącego urządzenia obsługującego stanowiska komputerowe w całym budynku szpitala. Wyprowadzono 3 obwody zasilające sekcje UPS w tablicach piętrowych TP2.1, TP2.2 oraz TP2.3, które zasilają stanowiska komputerowe. Zakłada się, że

część obwodów z obecnie użytkowanej części zostanie przepięta pod nową instalacje i nie wpływanie na bilans całego budynku. Szczegółowy bilans UPS istniejącego w załączniku.

Projektowana instalacja UPS, dedykowana szafą RIT2.1, RIT 2.2 oraz RIT 2.3 zapewni zasilanie gwarantowane dla wymagających tego odbiorów w projektowanym zakresie oddziału klinicznego. UPS będzie dedykowany rozdzielnicą RIT, które wymagają zasilania i podtrzymania przez 1h urządzeń medycznych.

Zasilacz UPS pracujący w topologii on-line o mocy 20kVA/20kW. UPS będzie wyposażony w wewnętrzny, bezprzerwowy bypass elektroniczny (centralny dla całej szafy UPS). UPS będzie zasilany dwutorowo – przez tor główny (układ prostownik-falownik) oraz tor rezerwowy (bypass elektroniczny). Dodatkowo będzie wyposażony w zewnętrzny tor obejściowy, serwisowy. Baterie umieszczone na zewnętrznym stelażu, zapewniające czas podtrzymania 60 minut dla obciążenia 15kW. Akumulatory o żywotności 10 lat wg klasyfikacji EUROBAT. Szczeółowy bilans UPSRIT pokazano w załączniku.

Dane techniczne UPS:

- Styk do wyłączenia pożarowego (EPO) – UPS wyłączany osobnym przyciskiem „PPWP UPS”
- sprawność w trybie on-line: 95% (do 98% w trybie oszczędzania energii)
- wahania napięcia wyjściowego: < 1%
- cosφ wyjściowy = 1
- cosφ wejściowy > 0,99 przy pełnym obciążeniu
- budowa modułowa – każdy moduł jest niezależnym źródłem zasilania i zawiera własny układ prostownik-falownik
- wyjściowe THDu dla obciążenia liniowego < 1%

## 10. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Całość instalacji elektrycznej obszaru modernizacji objęta jest działaniem budynkowego przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

W pomieszczeniu serwerowni projektuje się urządzenie UPS, więc należy zainstalować przycisk „PPWP UPS”. Przycisk należy zlokalizować przy wejściu do serwerowni.

Przewody do przycisków wyłączenia pożarowego należy wykonać z przewodów niepalnych typu HDGs (PH90). Przewody należy układać na konstrukcjach lub uchwytach posiadających certyfikat CNBOP zapewniające odporność na działanie ognia przez minimum 90 minut.

## 11. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Nie ingeruje się w układ pomiarowych.

## 12. POMIESZCZENIA SZPITALNE

Pomieszczenia szpitala zostaną podzielone na trzy grupy: 0, 1 i 2 w zależności od czynności jakim jest lub może zostać poddany pacjent, a w szczególności z jaką aparatura elektromedyczną pacjent może się bezpośrednio zetknąć. Podział zostanie dokonany wg następujących kryteriów:

- grupa 0: należą do niej pomieszczenia, w których pacjent nie styka się z urządzeniami elektrycznymi (elektromedycznymi) lub gdy urządzenia te posiadają własne, wbudowane źródło zasilania, a także pomieszczenia do których pacjent nie ma dostępu.
- grupa 1: w pomieszczeniach grupy 1 stosowane są lub mogą być stosowane aparaty elektromedyczne, mające bezpośrednią styczność z ciałem pacjenta, również wprowadzane pod skórę lub do naturalnych albo sztucznie wykonanych otworów ciała (mała chirurgia, endoskopia), jednak pod warunkiem, że

żadne części urządzenia nie mogą się stykać lub znajdować w bezpośrednim sąsiedztwie serca. Jednocześnie przy pierwszym doziemieniu lub przepływie prądu przez ciało pacjenta musi nastąpić wyłączenia w wystarczająco krótkim czasie, zgodnie z postanowieniami normy PN-HD 60364-4-41.

- grupa 2: obejmuje pomieszczenia, gdzie są lub mogą być stosowane aparaty elektromedyczne, których elementy mogą stykać się z sercem lub znajdować się w jego bezpośrednim sąsiedztwie, a ponadto gdy są to zabiegi mające na celu podtrzymanie działania ważnych funkcji życiowych. Jednocześnie przy pierwszym doziemieniu lub pierwszym zetknięciu się części będącej pod napięciem z ciałem pacjenta, albo przy zaniku zapięcia podstawowego źródła zasilania, musi zachodzić możliwość bezpiecznej kontynuacji zabiegu przy stosowaniu tych aparatów, gdyż jej zaprzestanie (nawet czasowe) może stwarzać zagrożenie dla pacjenta.

# 13. ZASILANIE ODBIORÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ

## 13.1. Gniazda elektryczne

Projektuje się gniazda ogólne 230V/16A. W pomieszczeniach mokrych stosować osprzęt szczelny min. IP44. Szczegóły w części rysunkowej.

## 13.2. Urządzenia instalacji niskoprądowych

Należy wykonać zasilanie do wszelkich elementów instalacji niskoprądowych wymagających zasilania zgodnie z wytycznymi projektanta branżowego. Zasilić należy min:

- szafy RACK,
- zasilacze kontroli dostępu,
- system przyzywowy
- monitoring wizyjny
- i inne – zgodnie z informacjami podanymi na rzutach i schematach

## 13.3. Urządzenia instalacji sanitarnych

Należy wykonać zasilanie do wszelkich elementów instalacji sanitarnych wymagających zasilania zgodnie z wytycznymi projektanta branżowego. Zasilić należy min:

- jednostki wewnętrzne i zewnętrzne klimatyzacji,
- centrale wentylacyjne
- nagrzewnice elektryczne
- i inne – zgodnie z informacjami podanymi na rzutach i schematach

W tablicach przewidziano rezerwę miejsca pod ewentualne zasilanie urządzeń pozostałych branż.

## 13.4. Elementy wyposażenia wnętrz

Należy wykonać zasilanie do wszelkich elementów wyposażenia wnętrz, wymagających zasilania w energię elektryczną.

## 13.5. Pom. biurowe

Dla każdego stanowiska komputerowego należy przewidzieć:

- 3 x 230 V (gniazda ogólne)
- 3 x 230 V (gniazda DATA)

W obwodach zasilania gniazd DATA należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe krótkozwłoczne o charakterystyce A, gniazda DATA zasilić z sekcji UPS.

## 13.6. Urządzenia technologiczne

Zasilanie urządzeń technologicznych wykonano na podstawie przykładowych urządzeń. Wykonawca przed przystąpieniem do pracy powinien otrzymać od Inwestora potwierdzenie wyboru konkretnego urządzenia i na tej podstawie wykonać zasilanie tego urządzenia zgodne z DTR producenta. Zwraca się uwagę na specyficzne wytyczne do wybranych urządzeń technologicznych związane np. z koniecznością wykonania kanałów technologicznych i połączeń elektrycznych (zasilających i sterowniczych) między elementami urządzenia. Ewentualne wymagane zmiany w projekcie objęte osobnym zleceniem.

# 14. INSTALACJA ELEKTRYCZNA – UKŁADY ZASILANIA

Instalacje od rozdzielnicy głównej do tablic piętrowych TP2.1 TP2.2 oraz TP2.3 należy rozprowadzić w układzie sieciowym TN-S (L - przewody fazowe, N – przewód neutralny; PE – przewód ochronny). Z tablic piętrowych w układzie zasalania TN-S zostały zasilone wszystkie urządzenia technologiczne, gniazda, oświetlenie podstawowe oraz awaryjne poza pomieszczeniami, w których znajdują się urządzenia z 2 grupy medycznej.

Dla zasilania urządzeń w pomieszczeniach medycznych grupy 2 tj. nr 2/130, 2/133 oraz 2/150 ze względu na zasadę ochrony przeciwporażeniowej zastosowano układ sieci IT z izolowanym punktem neutralnym, ze stałą kontrola stanu izolacji i wyrównania potencjałów wszystkich mas metalowych.
Zasilanie układów rozdzielnic pomieszczeń grupy 2 należy wykonać za pomocą dwóch niezależnych linii zasilających:
1 – z rozdzielnicy głównej RN3 (sekcja rezerwowana) i 2- z rozdzielnicy RUPSRIT (podtrzymanej UPS-em)
Osprzęt elektryczny (gniazda, wyłączniki itp.) należy instalować w odległości poziomej min. 20cm (pomiędzy środkami) od wypustów różnych gazów medycznych celem zmniejszenia ryzyka zapłonu gazów palnych.

## 14.1. Odbiory technologiczne

Odbiorami technologicznymi są urządzenia medyczne wskazane w technologii medycznej szpitala. Zasilanie urządzeń w zależności od ich mocy i wymagań producenta wykonane będzie z odpowiednich tablic piętrowych. Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji zasilania urządzeń technologicznych należy potwierdzić z projektem wykonawczym technologii urządzenia oraz z dostawcą samego urządzenia sposób podejścia i podłączenia danego urządzenia.

## 14.2. Zasilanie pomieszczeń medycznych grupy 2

Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa pacjentów i personelu dla wybranych pomieszczeń zwanych pomieszczeniami medycznymi grupy 2 stosowane muszą być medyczne transformatory ochronne IT w układzie sieci IT wraz z urządzeniami kontrolnymi o dużym stopniu pewności i niezawodności – konieczna jest tam praca urządzeń nawet w przypadku wystąpienia pojedynczego doziemienia.
Sieć IT powinna być wyposażona w:

- układ pomiarowy rezystancji izolacji o parametrach pracy:
  - impedancja wewnętrzna Zi≥100 kΩ;
  - napięcia pomiarowe Up≤25 V DC;
  - prąd pomiarowy Ip≤1 mA;
  - sygnalizacja rezystancji izolacji Ri≤50 kΩ z możliwością przeprowadzenia testu.
- układ sygnalizujący (sygnał optyczny i akustyczny) stan sieci IT:
  - zielony oznaczający poprawną pracę sieci;
  - żółty sygnalizujący osiągnięcie lub przekroczenie minimalnej dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji (sygnał ten nie może zostać skasowany lub odłączony) – gaśnie po ustaniu przyczyny zagrożenia;

  - sygnał akustyczny sygnalizujący osiągnięcie lub przekroczenie minimalnej dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji (sygnał może zostać wyłączony).
- układ pomiarowy temperatury pracy i obciążenia transformatora.

Układ kontroli zasilania powinien zapewniać ciągłość zasilania - w przypadku spadku napięcia do U≤0,9Un zasilanie powinno zostać automatycznie przełączone na źródło rezerwowe w czasie t1≤0,5s.
System musi zapewniać:

- kontrolę napięć i automatyczne przełączanie na zasilanie rezerwowe (SZR),
- kontrolę stanu izolacji systemu IT,
- Identyfikację (lokalizację) doziemień (odpływów w których wystąpił błąd, IFS),
- Pomiar stanu sieci IT:
  - Pomiar prądu obciążenia transformatora (wymaganie EN 60364-7-710.413.1.5: sygnalizacja gdy prąd ≥ In).
  - Ciągły pomiar temperatury uzwojeń transformatora (wymaganie EN 60364-7- 710.413.1.5: sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnej temperatury)
- Obrazowanie stanów pracy, parametrów i alarmów na urządzeniach kontrolno-sygnalizacyjnych (Kasetach, Tablicach);
- Cyfrową komunikację pomiędzy komponentami systemu – kontrolę i przesyłanie stanów alarmowych do urządzeń sygnalizacyjnych, możliwość wyzwolenia testu izolacji;

**Układ Kontroli Napięć i SZR** zasilony jest z dwóch niezależnych źródeł zasilania. W przypadku zaniku lub odchyłki powyżej zadanych wartości progowych napięcia podstawowego układ ma za zadanie przełączenie na rezerwowe źródło zasilania w czasie t1≤0,5s. Po powrocie napięcia podstawowego układ przełącza się na zasilanie podstawowe w regulowanym czasie t2≤5s.
Zastosowany układ SZR musi umożliwiać:

- kontrolę i obrazowanie wartości napięcia na linii zasilania podstawowego,
- kontrolę i obrazowanie wartości napięcia na linii zasilania rezerwowego,
- kontrolę i obrazowanie wartości napięcia na szynach rozdzielnicy (za SZR-em),
- kontrolę ciągłości obwodów sterujących, automatyczne przełączenie na rezerwowe źródło zasilania w przypadku zaniku napięcia podstawowego lub odchyłki jego parametrów poza zadane wartości progowe,
- automatyczny powrót (przełączenie) na zasilanie podstawowe po jego powrocie i ustaleniu parametrów,
- nastawy wartości progowych napięć w zakresie 0,87Un < Un < 1,13Un
- nastawialny czas powrotu na linię podstawową
- współpracę z urządzeniami kontrolno-sygnalizacyjnymi (kasetami, tablicami) – cyfrowe przesłanie informacji o zaistniałych stanach roboczych i alarmowych.

**Kontrola stanu izolacji** służy do nadzoru stanu izolacji w nieuziemionych obwodach jednofazowych prądu przemiennego 230V (AC) mogących zawierać składowe stałe.
Podstawowe parametry techniczne urządzenia:

- nadzór stanu izolacji sieci IT prądu przemiennego 230V AC mogących zawierać składowe stałe. Impulsowa metoda pomiarowa.
- kontrola stanu połączeń obwodu pomiarowego i autotestowanie.
- kontrola połączenia przewodu PE.
- impedancja wewnętrzna Zi ≥100kΩ (wymaganie IEC 61557-8: Zi >100kΩ).
- zakres nastaw progu alarmowego Rezystancji Izolacji 50kΩ…250kΩ; sygnalizacja R≤50kΩ (zgodnie z wymaganiem IEC 61557-8).
- napięcie pomiarowe <24V DC (wymaganie IEC 61557-8: Up<25V DC).
- prąd pomiarowy I<1mA (wymaganie IEC 61557-8: Ip <1mA).
- przekaźnik kontroli stanu izolacji posiada przycisk „test" umożliwiający przetestowanie poprawności pracy oraz współpracuje z układem lokalizacji doziemień.

**Identyfikacja doziemień** (odpływów w których wystąpił błąd izolacji, IFS): pozwala na ciągłą kontrolę i identyfikację obwodów w których nastąpiło doziemienie. Każde urządzenie sterujące musi umożliwiać monitorowanie do 96 kanałów (odpływów). Informacja o doziemieniu sygnalizowana jest na urządzeniach kontrolno-sygnalizacyjnych (kasetach, tablicach) jako ostrzeżenie poprzez załączenie alarmu akustycznego i żółtego sygnału optycznego oraz wskazanie odpływów w których wystąpił błąd izolacji wraz z ich prądami doziemień.

**Pomiar stanu sieci IT** - pomiar wartości rzeczywistej (True RMS) prądu obciążenia transformatora (wymaganie EN 60364-7-710.413.1.5: sygnalizacja gdy prąd ≥ In),

- ciągły pomiar temperatury uzwojeń transformatora (wymaganie EN 60364-7- 710.413.1.5: sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnej temperatury)
- komunikaty o stanie i uszkodzeniach sieci wysyłane są za pomocą łącza komunikacyjnego CAN-BUS do kaset i/lub tablic sygnalizacyjnych i tam obrazowane. Możliwość podłączenia kilku kaset sygnalizacyjnych do jednego sterownika oraz obrazowania stanów kilku systemów na jednej kasecie.

**Kaseta sygnalizacyjna** pozwala na ciągłe obrazowanie parametrów pracy systemów nadzorowanych przez układy pomiarowe oraz obrazowanie sygnałów cyfrowych wprowadzanych z innych systemów. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości nadzorowanych parametrów pracy kaseta sygnalizuje ten fakt optycznie i akustycznie (alarm akustyczny można wyłączyć / pokwitować, optyczny pozostaje aktywny tak długo, jak długo występuje zakłócenie). Na wyświetlaczu pojawia się komunikat, który z parametrów pracy został przekroczony. W celu zapewnienia lepszej dostrzegalności ze znacznej odległości (np. od stołu operacyjnego) sygnalizacja optyczna za pomocą zmiany koloru całego wyświetlacza (minimalne wymaganie przynajmniej trzech kolorów: zielony=stan normalny, żółty=ostrzeżenie, czerwony=alarm).
Pamięć min. 500 ostatnich zdarzeń alarmowych wraz z dokładną datą i godziną (stemplem czasowym), co w przypadku przekroczenia wartości więcej niż jednego parametru umożliwia dokładną kontrolę kolejności zdarzeń. Możliwość podłączenia poprzez magistralę komunikacyjną do jednego systemu / sterownika kilku kaset sygnalizacyjnych w różnych miejscach / pomieszczeniach. Kaseta wyposażona w przyciski umożliwiające dostęp do poszczególnych funkcji pracy i sterowania urządzeniem jak również wyzwolenie testów systemu.

**Podstawowe parametry techniczne pracy systemu:**
Napięcie zasilania: 230V AC
Czas przełączenia po zaniku zas. podst. t1 ≤0,5s
Czas przełączenia po powrocie zas. podst. t2 ≤5s

**Cyfrowa komunikacja pomiędzy komponentami systemu:**

- Otwarty protokół komunikacyjny (np. CAN BUS).
  W przypadku późniejszej rozbudowy systemu, aby nie być uzależnionym od konkretnego producenta, komponenty powinny komunikować się za pomocą otwartego, powszechnie stosowanego i zgodnego z normą ISO protokołu komunikacyjnego.
- Minimalna długość magistrali komunikacyjnej min. 2000 m

Zastosowany typ magistrali komunikacyjnej musi ze względu na możliwość integracji odległych przestrzennie komponentów dopuszczać minimalną jej długość 2000 m bez stosowania wzmacniaczy lub repeaterów.

- Wysoka odporność na przekłamania transmisji
  Zastosowany protokół transmisji musi zapewniać wysoką odporność na przekłamania transmisji sygnałów (odległość Hamminga min. 5) ze względu na:
  - zastosowanie w obszarze medycznym, gdzie należy się liczyć z oddziaływaniem silnych pól zakłócających od innych urządzeń (MRT, Diatermie, RTG itp.),
  - bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo pacjenta i personelu.
- Multi-Master
  W celu minimalizacji ryzyka awarii całego segmentu magistrali w przypadku uszkodzenia jednego urządzenia, zarządzanie transmisją powinno odbywać się w systemie Multi-Master, tj. bez centralnego urządzenia sterującego transmisją danych w segmencie.
  W przypadku awarii któregokolwiek z urządzeń musi być zapewnione dalsze funkcjonowanie segmentu magistrali i dalsze komunikowanie się pozostałych urządzeń.

## 14.3. Założenia odnośnie zasilania poszczególnych grup odbiorów

Zasilanie gwarantowane:

- gniazda komputerowe dedykowane DATA
- wybrane instalacje niskoprądowe
- sekcje IT
- 100% oświetlenia pomieszczeń grupy 2
- 25% oświetlenia pomieszczeń grupy 1
- i inne – wg wymagań

Zasilanie z układów IT:

- panele nadłóżkowe
- sufitowe jednostki zasilające
- kolumny sufitowe
- gniazda ogólne w obszarze dostępnym dla pacjenta w pom. grupy 2
- i inne – wg wymagań

# 15. KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE

Do zasilania w energię elektryczną odbiorów z rozdzielnic obiektowych zaprojektowano kable i przewody zasilające, ich przekroje dostosowano do mocy szczytowej zasilanych odbiorów oraz sposobu ułożenia. Należy stosować kable z żyłami miedzianymi. Kable i przewody zasilające 3 i 5-cio żyłowe.

Uwaga! Od 1 lipca 2017 roku weszły w życie nowe regulacje dotyczące oznakowania CE wyrobów budowlanych (w tym kabli i przewodów) zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9 marca 2011 roku. Rozporządzenie nr 305/2011 (CPR) obejmuje wszystkie wyroby budowlane przeznaczone do trwałego zainstalowania – wliczając w to kable i przewody – w obiektach budowlanych, takich jak: budynki cywilne, budynki użyteczności publicznej oraz budowle inżynierskie. Dyrektywa klasyfikuje podstawowe wymagania m.in. bezpieczeństwo pożarowe. Konsekwencją wdrożenia tej dyrektywy jest obowiązek ciążący na producentach kabli wystawienia deklaracji właściwości użytkowych (z ang. DoP – Declaration of Performance) oraz znakowania wyrobów przeznaczonych do budowli znakiem CE wg wymagań z wyżej wymienionego rozporządzenia (305/2011). Na podstawie własności palnych kable sprawdza się zgodnie z opracowanymi normami na badania i przyporządkowuje się do euroklas. Obecna dyrektywa CPR definiuje podział na siedem klas i są to odpowiednio: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca, przy czym klasa Aca to klasa „kable niepalne”, a w klasie F dokonano zaszeregowania „nie spełnia wymogów klasy E”. Wszelkie kable i przewody wprowadzone po raz pierwszy na rynek po 1 lipca 2017 muszą spełniać wymogi rozporządzenia 305/2011.

W niniejszym projekcie zastosowano wymogi zawarte w wytycznych ITB „Kable elektryczne stosowane w budynkach. Wymagania dotyczące klasy reakcji na ogień”:

Tablica 4. Wymagania dodatkowe minimalne w zakresie reakcji na ogień kabli. Rozprzestrzenianie płomieni (ognia) po kablach instalowanych w wiązkach

| Rodzaj strefy pożarowej | Budynek do dwóch kondygnacji nadziemnych | | Budynek niski | | Budynek średniowysoki | | Budynek wysoki lub wysokościowy | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | poza drogami ewakuacyjnymi | na drogach ewakuacyjnych | poza drogami ewakuacyjnymi | na drogach ewakuacyjnych | poza drogami ewakuacyjnymi | na drogach ewakuacyjnych | poza drogami ewakuacyjnymi | na drogach ewakuacyjnych |
| ZL I | $E_{ca}$ | | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | | | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 | |
| ZL II | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | | | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 | | | $B2_{ca}$-s1b,d1,a3 |
| ZL III | $E_{ca}$ | | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | | | | $B2_{ca}$-s1b,d1,a3 |
| ZL IV | $E_{ca}$ | | | | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 |
| ZL V | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | | | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 | | | |
| PM, garaże i in. | $E_{ca}$ | | | | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | $E_{ca}$ | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 |
| Budynki wymienione w § 213 rozporządzenia [2] | $E_{ca}$ | | | | | | | |

Tablica 5. Wymagania dodatkowe minimalne w zakresie reakcji na ogień kabli. Rozprzestrzenianie płomieni (ognia) po kablu instalowanym pojedynczo

| Rodzaj strefy pożarowej | Budynek do dwóch kondygnacji nadziemnych | | Budynek niski | | Budynek średniowysoki | | Budynek wysoki lub wysokościowy | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | poza drogami ewakuacyjnymi | na drogach ewakuacyjnych | poza drogami ewakuacyjnymi | na drogach ewakuacyjnych | poza drogami ewakuacyjnymi | na drogach ewakuacyjnych | poza drogami ewakuacyjnymi | na drogach ewakuacyjnych |
| ZL I | $E_{ca}$ | | | | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 |
| ZL II | | | | | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 |
| ZL III | | | | | $E_{ca}$ | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | $E_{ca}$ | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 |
| ZL IV | | | | | | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | $E_{ca}$ | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 |
| ZL V | | | | | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | | | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 |
| PM, garaże i in. | | | | | $E_{ca}$ | $D_{ca}$-s2,d1,a3 | $E_{ca}$ | $B2_{ca}$-s2,d1,a3 |
| Budynki wymienione w § 213 rozporządzenia [2] | $E_{ca}$ | | | | | | | |

Wymagana klasa reakcji na ogień to **B2ca-s2,d1,a3**.

Wymogów odnośnie klasy reakcji na ogień nie stosuje się dla:

1. Przewodów związanych z instalacjami, dla których nadrzędnym celem jest zapewnienie ciągłości zasilania lub ciągłości sygnału elektrycznego, takich jak instalacje alarmowe, ewakuacyjne i przeciwpożarowe. Wykluczenie dotyczy kabli i innych przewodów do zasilania w energię elektryczną, przesyłania sygnałów i telekomunikacyjnych oraz detekcji i alarmu pożaru (np. dla detekcji CO)

2. Przewodów prowadzonych w korytach kablowych w obudowach EI

3. Przewodów prowadzonych w wydzielonych pożarowo szachtach

4. Przewodów prowadzonych w warstwach posadzkowych (w wylewce), chyba, że przewody te są również prowadzone w innej części budynku w sposób narażony na działanie ognia

Dla powyższych odstępstw należy stosować przewody w klasie nie gorszej niż Eca.

# 16. TRASY KABLI

## 16.1. Główne trasy koryt kablowych

Dla rozprowadzenia wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych i oświetleniowych w obiekcie projektuje się główne trasy kablowe. Przewiduje się zastosowanie:

- prefabrykowanych korytek kablowych
- prefabrykowanych korytek i drabinek kablowych systemu E90 / uchwytów systemowych

Wszystkie korytka i drabinki należy mocować w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń do koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia; jednak nie rzadziej niż 1,5 – 2m. Korytka kablowe należy mocować do konstrukcji stropu oraz specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalację. Do podwieszeń należy stosować wyłączenie zawiesia systemowe produkowane przez dostawcę.

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych winny być wykonane przy pomocy drabinek kablowych lub koryt kablowych mocowanych pionowo do ściany lub elementów konstrukcyjnych budynku.

Należy przewidzieć 20% rezerwy miejsca i obciążenia dla koryt i drabinek kablowych.

Trasy kablowe dla instalacji elektrycznych oraz niskoprądowych muszą być oddzielne.

## 16.2. Przebicia przez ściany, stropy i fundamenty

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. 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 EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością wnikania gazu i wody do wnętrza budynku.

## 16.3. Prowadzenie przewodów instalacji elektrycznych

Większość ciągów projektowanych kabli i przewodów należy układać w korytkach kablowych wykonanych ze stali ocynkowanej prowadzonych pod stropem. W pomieszczeniach tynkowanych przewody prowadzić w tynku. W pomieszczeniach technicznych przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych gładkich, na korytkach kablowych lub w listwach natynkowych PVC.

# 17. INSTALACJA OŚWIETLENIA

W obiekcie przewiduje się następujące rodzaje oświetlenia:

- oświetlenie podstawowe
- oświetlenie nocne (stałe)
- oświetlenie awaryjne ewakuacyjne (dróg ewakuacyjnych i stref otwartych)
- oświetlenie zapasowe

## 17.1. Oświetlenie podstawowe

Zaprojektowano instalację oświetlenia o natężeniu dostosowanym do funkcji pomieszczenia zgodnie z PN-EN 12464-1, poniżej zestawiono średnie wartości natężenia oświetlenia dla pomieszczeń:

| NAZWA POMIESZCZENIA | NATĘŻENIE OŚWIETLENIA WG NORMY PN-EN 12464-1 |
|---|---|
| korytarze | 200 lx |
| poczekalnie | 200 lx |
| pom. techniczne | 200 lx |
| pom. biurowe | 500 lx |
| Pom. Socjalne | 200lx |
| gabinety lekarskie / OIOM | 500 lx |
| Sale łóżkowe | 300lx |
| toaleta / umywalnia | 200 lx |
| sala intensywnej terapii | 500 lx |

Przewiduje się zastosowanie opraw LED. Przyjęte poziomy natężenia oświetlenia określają zawsze ich wartość średnią na płaszczyźnie pracy określonej na poziomie posadzki w ciągach komunikacyjnych oraz na wysokości 0,85m od poziomu posadzki dla pozostałych pomieszczeń.

Instalację oświetlenia wykonać w układzie TN-S stosując przewody trójżyłowe. W pomieszczeniach mokrych stosować osprzęt szczelny min. IP44.

Oprawy w wybranych pomieszczeniach muszą posiadać atest higieniczny.

## 17.2. Oświetlenie nocne (stałe)

Oświetlenie nocne (na korytarzach), realizowane będzie na paskach LED montowanych w cokole przy podłodze.

Na oddziałach w nocy nie ma możliwości całkowitego wyłączenia oświetlenia. W salach chorych oświetlenie nocne stanowić będą wydzielone oprawy w zintegrowanych panelach nadłóżkowych.

## 17.3. Oświetlenie awaryjne

Normy i rozporządzenia, z których korzystano podczas projektowania instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego:

- PN–EN 1838:2013-11 „Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”
- PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”
- SITP WP-01:2006 „Oświetlenie awaryjne. Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji”

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015, poz. 1422 – tekst jednolity z dnia 17 lipca 2015)
- PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

Oświetlenie awaryjne przewidziano:

- na drogach ewakuacji
- w kabinie windy (zapewnienie oświetlenia awaryjnego w windzie po stronie dostawcy windy)
- w toaletach, przebieralniach, szatniach o powierzchni podłogi powyżej 8m$^2$
- w toaletach dla niepełnosprawnych
- w wybranych pomieszczeniach technicznych i innych (szczegóły w części rysunkowej)

Dla dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2,0 m zapewnione będzie minimalne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej wynoszące nie mniej niż 1,0 lx. Na centralnym pasie drogi ewakuacyjnej na powierzchni nie mniej niż połowy szerokości danej drogi ewakuacyjnej, natężenie oświetlenia stanowić powinno co najmniej połowę wspomnianej wartości. Oświetlenie ewakuacyjne powinno obejmować również strefę ponad wyjściami ewakuacyjnymi (oprawy na zewnątrz w wykonaniu specjalnym – przystosowane do pracy w ujemnych temperaturach).

Oświetlenie awaryjne w pomieszczeniach zaprojektowano jako oświetlenie obszarów otwartych (przeciw wybuchowi paniki), którego celem jest zredukowanie prawdopodobieństwa wystąpienia paniki oraz umożliwienie bezpiecznego poruszania się osób przebywających w kierunku dróg ewakuacji poprzez zapewnienie właściwych warunków wizualnych i możliwości odnalezienia drogi ewakuacji. Natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5m.

Oświetlenie awaryjne zaprojektowano tak, aby w ciągu 5s od zaniku napięcia na oprawach oświetlenia podstawowego uzyskać 50% wymaganego natężenia oświetlenia awaryjnego, natomiast w ciągu 60s 100%.

Znaki bezpieczeństwa powinny być oświetlone w taki sposób, aby w ciągu 5s osiągały luminancję o wartości 50% wymaganej luminancji, a w ciągu 60s osiągały luminancję o wartości wymaganej.

Luminancja każdej części barwnej znaku bezpieczeństwa powinna wynosić co najmniej 2cd/m2 we wszystkich kierunkach widzenia mających znaczenie dla bezpieczeństwa. Stosunek maksymalnej luminancji do minimalnej luminancji, zarówno białych, jak i barwnych części znaków bezpieczeństwa, powinien być nie większy niż 10:1. Stosunek luminancji części białej znaku do luminancji części barwnej znaku nie powinien być mniejszy niż 5:1 i większy niż 15:1.

Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia nie może być większy niż 40:1 w celu wyeliminowania zjawiska olśnienia. Dodatkowo należy zapewnić 5 lx w punktach p.poż. np. przy wyłącznikach pożarowych, hydrantach. Do zasilania awaryjnego tych opraw przewiduje się autonomiczne źródła energii – akumulatory z inwerterami. Dla opraw oświetlenia awaryjnego przewiduje się czas pracy awaryjnej $t_{aw}$ = 1 h.

Minimalna wysokość montażu opraw oświetlenia ewakuacyjnego h ≥ 2 m.

Oprawy kierunkowe (wskazujące wyjście z pomieszczeń i kierunek ewakuacji) rozmieszczono zgodnie z planem ewakuacji obiektu. Będą to podświetlane znaki ze źródłem LED, zasilane z autonomicznych źródeł, zapewniające świecenie lamp przez okres minimum 1 godziny od zaniku napięcia, wyposażone w piktogramy informacyjne. Oprawy oświetlenia awaryjnego wykonane zostaną w systemie centralnego monitoringu. Należy przewidzieć zakup oprogramowania do wizualizacji systemu oświetlenia awaryjnego i usługę programowania wizualizacji systemu.

Zgodnie z zapisami normy PN-EN 50172 ewakuacyjne oświetlenie awaryjne załączy się w przypadku awarii dowolnej części zasilania oświetlenia podstawowego. We wszystkich przypadkach lokalne (miejscowe) ewakuacyjne oświetlenie awaryjne będzie pracować w przypadku awarii zasilania podstawowego właściwego dla danego (lokalnego) miejsca. Zostanie to zrealizowane poprzez zasilenie opraw oświetlenia awaryjnego

z najbliższego lokalizacyjnie obwodu oświetlenia podstawowego (sprzed układu sterowania). W przypadku lokalnego zaniku napięcia nie zostaną rozładowane wszystkie oprawy awaryjne na danej kondygnacji.
Wielkość znaków i zastosowane symbole będą zgodne z odpowiednią normą (napisy w języku polskim) i będą posiadały atest Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie k. Warszawy.
Znaki instalowane wzdłuż drogi będą jednoznacznie wskazywać kierunek ewakuacji.
Uwaga! Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. (Dz.U. 2010 nr 85 poz. 553), zmieniającym rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania, oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia wydawane przez akredytowane jednostki badawczo-rozwojowe PSP.

## 17.4. Konserwacja i przeglądy okresowe urządzeń oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Ponieważ istnieje możliwość awarii zasilania oświetlenia podstawowego krótko po teście okresowym systemu oświetlenia awaryjnego albo podczas późniejszego okresu ładowania, wszystkie testy pełno okresowe (połączone z rozładowaniem baterii), powinny być wykonywane, jeśli to tylko możliwe w czasie poprzedzającym okres niskiego ryzyka, żeby umożliwić ponowne naładowanie baterii. Alternatywnie można dokonać tymczasowych zmian (w systemie) dopóki baterie nie zostaną naładowane.
Poniższe minimum kontroli i testów powinno być przeprowadzone w przedziałach czasowych zalecanych we właściwych przepisach. Dozór może wymagać dodatkowych testów.

## 17.5. Test codzienny

W zaprojektowanym systemie test codzienny można realizować poprzez wgląd w system monitoringu (kontrola wizualna centralki - diody na centralce - lub poprzez dostęp do Web Serwera kontrolera).

## 17.6. Test comiesięczny

Stosowane są automatyczne urządzenia testujące, więc wyniki krótkotrwałych testów należy rejestrować.
Testy należy przeprowadzać w następujący sposób:
Test FT, test funkcjonalny, wykonywany jest automatycznie zgodnie z ustalonym harmonogramem raz w miesiącu. Podczas testu oprawy zapalają się na krótki czas, kontroler interpretuje wyniki działania opraw (sprawność źródła światła, stan i jakość komunikacji między oprawami a sterownikiem). Wyniki testu FT zostają automatycznie zapisane w dzienniku zdarzeń (dziennik cyfrowy / wirtualny) na kontrolerze CGLine+.
UWAGA. Zaleca się, aby okres symulowanego uszkodzenia był wystarczający dla potrzeb badania, jednakże minimalizowany ze względu na możliwość uszkodzenia komponentów systemu, np. lamp.
Podczas tego okresu należy sprawdzić wszystkie oprawy oświetleniowe i znaki, aby upewnić się, czy istnieją, czy są czyste oraz czy prawidłowo funkcjonują. Na końcu tego testu okresowego zaleca się przywrócenie zasilania oświetlenia podstawowego i sprawdzenie poprawności działania centrali monitoringu.

## 17.7. Test coroczny

Stosowane są automatyczne urządzenia testujące, więc wyniki pełnych znamionowych testów czasu trwania należy rejestrować.

Test czasu podtrzymania baterii (test długi, test DT) wykonywany jest zgodnie z harmonogramem raz w roku, najczęściej podczas przeglądu oświetlenia awaryjnego wykonywanego przez serwis. Test ten sprawdza czas podtrzymania akumulatorów w oprawach (czy oprawa przechodzi zakładany czas autonomii).

W dzienniku należy zapisać datę testu i jego wyniki.

Warunkiem utrzymania gwarancji serwisowej jest stosowanie się do regularnych przeglądów i konserwacji systemu.

## 17.8. Oświetlenie zapasowe

Ze względu na zagrożenia wynikające z charakteru obiektu w części pomieszczeń przewidziano oprawy zasilane bezprzerwowo z gwarantowanego źródła napięcia do momentu przejścia w stan pracy zasilania rezerwowego.

# 18. INSTALACJA OCHRONY ODGROMOWEJ I UZIEMIENIA

Instalację odgromową zmodernizowano zgodnie z normą PN-EN 62305. Dla projektowanego budynku przyjęto I stopień ochrony.

Instalacja uziomu fundamentowego poza zakresem opracowania.

## 18.1. Zwody poziome i pionowe, przewody odprowadzające

Instalację odgromową na dachu należy wykonać stosując jako zwód poziomy drut Fe/Zn d=8 mm. Urządzenia dachowe należy chronić poprzez zastosowanie zwodów pionowych, masztów odgromowych do zwodów poziomych podniesionych, masztów odgromowych izolowanych.

Nie wymagają takiej ochrony urządzenia, które nie zawierają wyposażenia elektrycznego lub elektronicznego, a dodatkowo spełniają następujące warunki:

- wymiary nie przekraczają 0,3 m wysokości i 1,0 m2 powierzchni całkowitej oraz długości 2,0 m (urządzenia metalowe);
- nie wystają więcej niż 0,5 m nad powierzchnię tworzoną przez zwody (urządzenia wykonane z materiałów izolacyjnych).

Pozostałe metalowe elementy podłączyć bezpośrednio do instalacji odgromowej.

Należy zachować właściwy odstęp izolacyjny od przewodzących elementów instalacji sanitarnych oraz od innych urządzeń elektrycznych. W przypadku zbliżenia na odległość mniejszą niż wymagany odstęp izolacyjny należy

## 18.2. Instalacja połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych

Połączenia wyrównawcze główne realizuje się przez umieszczenie w pobliżu rozdzielnicy głównej szyny wyrównywania potencjałów (GSWP), do której należy przyłączyć wprowadzone do budynku metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji sanitarnych, punkt podziału przewodu PEN na PE i N, metalowe elementy konstrukcji budynku takie jak np. zbrojenia itp.

W pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym, należy zastosować połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe), które powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych – rury i piony instalacji sanitarnych, umywalki, korytka kablowe, elementy wentylacji, dostępne części metalowe budynku, dostępne metalowe elementy wyposażenia i urządzeń w danych pomieszczeń itp. Instalację wykonać przewodem LgY6 $mm^2$, który należy połączyć do szyny wyrównywania potencjału.

## 19. INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPRZEPIĘCIOWEJ

W projektowanej instalacji elektrycznej przewiduje się zastosowanie dwustopniowej ochrony przed przepięciami zgodnie z PN-HD 60364-4-443. W rozdzielnicy głównej znajduje się ochronnik przepięciowy typu 1 kombinowanego o wartości prądu maksymalnego nie mniejszej niż 100kA (dla udaru 10/350) i stopniu ochrony <1,5kV, a w podrozdzielnicach ochronnik projektuje się przepięciowy typu 2 o wartości prądu maksymalnego 20kA (dla udaru 8/20) i stopniu ochrony <1,5kV. Podrozdzielnice zasilające urządzenia zlokalizowane na zewnątrz budynku (na dachu, w terenie, na elewacji itd.), narażone na oddziaływanie prądu piorunowego, należy wyposażyć w ochronniki przepięciowe typu 1 kombinowanego.

## 20. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Linia zasilająca rozdzielnicę główną nN pracować będzie w układzie TN-C. Instalacja w budynku projektowana jest w układzie TN-S. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE wykonany będzie w zestawie tablic głównych. Od rozdzielnicy głównej nN prowadzony jest dodatkowy przewód ochronny PE, od którego odgałęzione są przewody do zacisków ochronnych gniazd wtyczkowych, metalowych korpusów opraw oświetleniowych, metalowych obudów tablic i innych urządzeń które mogą się znaleźć przypadkowo pod napięciem.

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji wewnętrznych, należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego na obudowach chronionych urządzeń. Samoczynne wyłączenie jest środkiem ochrony, w którym:

- ochrona podstawowa jest zapewniona przez podstawową izolację części czynnych
- ochrona przy uszkodzeniu jest zapewniona przez połączenia wyrównawcze i samoczynne wyłączenie w przypadku uszkodzenia

Sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN polega na sprawdzeniu czy spełniony jest warunek:

$Z_S \times I_a \leq U_0$

gdzie:

- $Z_S$ - impedancja wyrażona w [Ω], pętli zwarciowej obejmującej źródło, przewód liniowy aż do punktu zwarcia i przewody ochronne między punktem zwarcia a źródłem
- $I_a$- prąd w [A] powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie określonym w normie PN-HD 60364-4-41. Jeżeli stosowane jest urządzenie ochronne różnicowoprądowe (RCD) ten prąd jest różnicowym prądem zadziałania zapewniającym wyłączenie w czasie określonym we wcześniej przywołanej normie
- $U_0$ - napięcie nominalne przewodu liniowego względem ziemi w [V]

Zastosowano wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe jako urządzenia ochronne przewidziane do ochrony przy uszkodzeniu. Prace wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364.

Skuteczność samoczynnego wyłączenia należy sprawdzić pomiarem. W sytuacji, gdy samoczynne wyłączenie nie może być uzyskane w czasie uznanym w normie PN-HD 60364-4-41:2007 za właściwy, należy zastosować połączenia wyrównawcze dodatkowe zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54:2010.

W pomieszczeniach medycznych grupy drugiej sieć pracuje w systemie IT z kontrolą stanu izolacji.
W pomieszczeniach tych dostępne części przewodzące urządzeń powinny być przyłączone do szyny połączeń wyrównawczych.

# 21. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA BUDOWIE

Zakres robót dla zamierzenia budowlanego:

- instalacje elektryczne wewnętrzne;

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych:

- porażenie prądem elektrycznym

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- przed przystąpieniem do prac kierujący zespołem winien wskazać źródła potencjalnych zagrożeń oraz poinstruować pracowników o sposobie bezpiecznego wykonywania pracy
- prace w pobliżu urządzeń znajdujących się pod napięciem wykonywać po ich wyłączeniu i uziemieniu lub z zastosowaniem technologii dla prac wykonywanych pod napięciem

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

- dobór pracowników o odpowiednich kwalifikacjach i umiejętnościach
- prace w pobliżu urządzeń znajdujących się pod napięciem wykonywać po ich wyłączeniu i uziemieniu lub z zastosowaniem technologii dla prac wykonywanych pod napięciem
- stosowanie odzieży i sprzętu ochrony osobistej
- przestrzeganie aktualnie obowiązujących przepisów BHP

# 22. UWAGI OGÓLNE DO SIECI I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

- Wszystkie prace instalacyjne należy wykonywać zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad bhp oraz wymagań ppoż.
- Jako zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania. Instalację wewnętrzną należy wykonać w układzie TN-S, stosując jako zabezpieczenie obwodów elektrycznych wyłączniki nadmiarowo-prądowe i wyłączniki różnicowoprądowe.
- Wszystkie obwody mają być wykonane przewodami 5-cio żyłowymi dla obwodów siłowych i 3-żyłowymi dla pozostałych z wyróżnioną żyłą PE i N, nie licząc dodatkowych żył wynikających z przyjętego sposobu sterowania oprawami oświetleniowymi.
- Przy wykonywaniu robót elektrycznych zachować koordynację z pozostałymi instalacjami.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie pokazane na rysunkach lub odwrotnie winny być traktowane na takich samych zasadach.
- W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do wyjaśnienia.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzą próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Projekt niniejszy opracowany został w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Niezależnie od powyższego Wykonawca obowiązany jest prowadzić roboty zgodnie z Polskimi Normami przy zachowaniu przepisów BHP.
- Przywołani w projekcie producenci i typy urządzeń podane zostały przykładowo w celu wykonania obliczeń dopuszczana jest zmiana producentów i typów urządzeń na równoważne po uzgodnieniu z projektantem i za zgodą inwestora.
- Zasilanie urządzeń technologicznych poprzez gniazdo lub wypust oraz wysokość montażu wykonać zgodnie z DTR-kami urządzeń i wytycznymi technologicznymi.

Instalacje elektryczne zostały zaprojektowane i należy je wykonać w oparciu o następujące przepisy i normy, m.in.:

1. Rozporządzenia / ustawy:
   - rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
   - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015, poz. 1422 – tekst jednolity z dnia 17 lipca 2015)
   - ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. 2016, poz. 290 – tekst jednolity z dnia 9 lutego 2016)
   - rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania.
2. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót elektrycznych,
4. Polskie Normy, w tym m. in.:
   - PN–EN 1838:2013 „Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”,
   - PN–HD 60364 „ Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
   - PN–EN 12464-1 „Światło i oświetlenie miejsc pracy”

Opracował:

mgr inż. Rafał Pietrusiński

# III. Spis rysunków projektu

**1. IER-1 Rzut piętra – instalacje elektryczne - skala 1:100**

**2. IER-2 Rzut piętra – instalacje oświetlenia - skala 1:100**

**3. IER-3 Rzut piętra - instalacje tras kablowych i połączeń wyrównawczych- skala 1:100**

**4. IER-4 Rzut dachu – instalacje elektryczne - skala 1:100**

**5. IES-1 Schemat ideowy zasilania**

**6. IES-2 Schemat ideowy tablicy TP2.1**

**7. IES-3 Schemat ideowy tablicy TP2.2**

**8. IES-4 Schemat ideowy tablicy TP2.3**

**9. IES-5 Schemat ideowy tablicy RIT2.1**

**10. IES-6 Schemat ideowy tablicy RIT2.2**

**11. IES-7 Schemat ideowy tablicy RIT2.3**

**12. IES-8 Schemat ideowy monitoringu opraw awaryjnych**