



05-300 Mińsk Mazowiecki, ul. Piłsudskiego 21 lok 5U, tel. 500 564 262

ZAKRES  
OPRACOWANA

## PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

TEMAT  
OPRACOWANIA: PROJEKT ARCHITEKTONICZNO- BUDOWLANY PRZEBUDOWY  
I REMONTU POMIESZCZEŃ SZPITALA W CELU DOSTOSOWANIA  
DO POTRZEB ODDZIAŁU OIT I BLOKU OPERACYJNEGO W SPZOZ  
W ŁUKOWIE

OBIEKT: OBIEKT UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ, KATEGORIA XI

LOKALIZACJA: DZIAŁKA O NR EWID. 8807/1 W ŁUKOWIE

ZAMAWIAJĄCY: SPZOZ W ŁUKOWIE, 21-400 ŁUKÓW, UL. DR ANDRZEJA  
ROGALIŃSKIEGO 3

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

AUTORZY OPRACOWANIA:

NR UPRAWNIENI:

PODPIS:

Projektant: mgr inż.  
Franciszek Thlon

OPL/0796/POOE/12  
w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Sprawdzający: mgr inż.  
Piotr Sienkiewicz

MAZ/0556/PWBE/15  
w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń

DATA SPORZĄDZENIA PROJEKTU: Październik 2018

## ***Spis treści***

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Oświadczenia projektanta i sprawdzającego
4. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
5. Opis techniczny
6. Rysunki

## ***Spis rysunków:***

	<b>Tytuł</b>	<b>Skala</b>
E-01	Rozmieszczenie gniazd i instalacji siły	1:100
E-02	Rozmieszczenie opraw oświetleniowych	1:100
E-03	Instalacja SSP- rozmieszczenie aparatów	1:100
E-04	Instalacja przyzywowa i system audio	1:100
E-05	Rozmieszczenie gniazd i instalacji siły- wysoki parter	1:100
E-06	Rozmieszczenie opraw oświetleniowych- wysoki parter	1:100
E-07	Instalacja SSP i DSO- rozmieszczenie aparatów- wysoki parter	1:100
E-08	Schemat zasilania oraz dostosowania rozdzielicy głównej oraz rozdzielnica R-PPOZ	-
E-09	Schemat rozdzielnicy R-OSN	-
E-10	Schemat rozdzielnicy R-OSR	-
E-11	Schemat rozdzielnicy TSK-1.1-B3	-
E-12	Schemat rozdzielnicy TSK-OIT-B3	-
E-13	Schemat rozdzielnicy kotłowni R-K	-
E-14	Schemat rozdzielnicy R-UPS	-
E-15	Schemat ideowy sieci strukturalnej	-
E-16	Schemat strukturalny połączeń RIT1 Sala O.0.24(1/2)	-
E-17	Schemat montażowy połączeń RIT1	-
E-18	Schemat strukturalny połączeń RIT2 sala O.024(2/2) oraz O.025	-
E-19	Schemat montażowy połączeń RIT2	-
E-20	Schemat strukturalny połączeń RIT3 Sala O.0.20	-
E-21	Schemat montażowy połączeń RIT3	-
E-22	Schemat strukturalny połączeń RIT4 Sala O.0.21	-
E-23	Schemat montażowy połączeń RIT4	-
E-24	Schemat strukturalny połączeń RIT5 Sala oper. B0.09 i pom. przyg. pacjenta 0.07	-
E-25	Schemat montażowy połączeń RIT5	-
E-26	Schemat strukturalny połączeń RIT6 Sala O.0.17	-
E-27	Schemat montażowy połączeń RIT6	-
E-28	Szafy RIT wygląd zewnętrzny	-
E-29	Schemat blokowy Systemu Sygnalizacji Pożaru	-
E-30	Schemat blokowy instalacji przyzywowej	-
E-31	Schemat blokowy systemu DSO	-
E-32	Schemat instalacji CCTV	-

Mińsk Mazowiecki , październik 2018 r.

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4- Prawa budowlanego ( (Dz.U. z 12 listopada 2010 r. Nr 243, poz. 1623 tekst jednolity z późniejszymi zmianami)

**oświadczam , że:**

Projekt architektoniczno- budowlany przebudowy i remontu pomieszczeń szpitala w celu dostosowania do potrzeb oddziału OIT i bloku operacyjnego w SPZOZ w Łukowie

sporządzony dla:

SPZOZ W ŁUKOWIE, 21-400 ŁUKÓW, UL. DR ANDRZEJA ROGALIŃSKIEGO 3

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Piotr Sienkiewicz

Franciszek

Thlon

podpis- pieczęć sprawdzającego  
pieczęć projektanta

podpis-



OPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Opole, dnia 30 maja 2012 rok.

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa**  
Syg. akt: OPL.OKK.0054-0815/12

## 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.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art.12 ust.3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4, art.14 ust.1 pkt 5 oraz art. 14 ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2006 r., Nr 156, poz.1118) oraz § 6 pkt 1 i 2, § 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 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

### **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna OOIB**

**nadaje uprawnienia i stwierdza że**

**Pan mgr inż. elektrotechnik Franciszek Thlon**

urodzony w dniu 27 lutego 1985 roku w Wodzisławiu Śląskim

**otrzymał**

### **UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny OPL/0796/POOE/12**

**do projektowania bez ograniczeń**

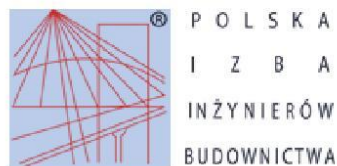
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

### **UZASADNIENIE**

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, na podstawie wyników postępowania kwalifikacyjnego oraz przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan mgr inż. Franciszek Thlon posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu – konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
**Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.**

### **POUCZENIE**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do Centralnego Rejestru Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane prowadzonego przez 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-73S-JLQ-U94 \*

Pan FRANCISZEK THLON o numerze ewidencyjnym OPL/IE/0100/12  
adres zamieszkania BIAŁA ul. PRUDNICKA 27, 48-210 Biała Prudnicka  
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-10-17 roku przez:

Adam Rak, Przewodniczący Rady Opolskiej 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.







MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131-7132/856/15/E

Warszawa, dnia 28 grudnia 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Piotr Sienkiewicz**  
ur. dnia 14 kwietnia 1974 roku w Ostrołęce  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny MAZ/0556/PWBE/15**  
**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

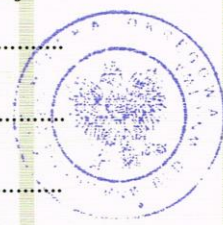
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Krzysztof Latoszek .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-XZT-GE1-NZJ \*

Pan PIOTR SIENKIEWICZ o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0126/16  
adres zamieszkania ul. GAWOROWSKA 28 A / 21, 07-410 OSTROŁĘKA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-02-01 do 2019-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-23 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



## 1. Dane wyjściowe do projektowania

## **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych do projektu architektoniczno-budowlanego przebudowy i remontu pomieszczeń szpitala w celu dostosowania do potrzeb oddziału OIT i bloku operacyjnego w SPZOZ w Łukowie ul. Andrzeja Rogalińskiego 3 21-400 Łuków.

## **1.2. Podstawa opracowania**

- Zlecenie,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów, budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75).
- PKN-CEN/TS 51-14 z 2006 r- Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
- Podstawowe zasady projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej. CNBOP. Warszawa.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-HD60364-7-710 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-710: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia medyczne.
- Aktualne normy i zarządzenia

## **1.3. Zakres opracowania**

W skład opracowania wchodzi:



Instalacje elektryczne:

- zmiana układu zasilania – rozdzielnic R-GB – adaptacja,
- zasilania rozdzielnic oddziałowych,
- zasilania gwarantowanego UPS,
- instalacja oświetleniowa podstawowego oraz awaryjnego,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja gniazd wtykowych separowanych IT,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacji uziomowej / odgromowej.

Instalacje teletechniczne:

- instalacja sieci strukturalnej
- instalacja CCTV
- instalacja przywoławcza,
- instalacja sygnalizacji pożaru SSP
- instalacja dźwiękowego systemu ostrzegania DSO
- instalacja kontroli dostępu

## **2. Opis techniczny**

### **2.1. Układ zasilania**

Rozdzielnice części przebudowywanej będą zasilane z modernizowanej rozdzielnic głównej R-GB. Niniejsze opracowanie obejmuje modyfikację fragmentu projektu dotyczącego zasilania i przebudowy rozdzielnic R-GB z listopada 2017r wykonanego przez proj. Mateusza Strojnego pod tytułem - "OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWEJ W UKŁADZIE WIELOBRANŻOWYM Z TECHNOLOGIĄ MEDYCZNĄ W ZAKRESIE: PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY SPZOZ W ŁUKOWIE- SZPITAL ŚW. TADEUSZA W ŁUKOWIE O NOWY BUDYNEK SZPITALNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM I CIĄGAMI KOMUNIKACYJNYMI ORAZ LĄDOWISKIEM DLA HELIKOPTERÓW NA DACHU, W CELU DOSTOSOWANIA OBIEKTU DO OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW ORAZ PROGRAMU INWESTORA, W TYM: OPRACOWANIE PROJEKTU PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ ROZDZIELNI ORAZ BUDOWY NOWEGO OBIEKTU DWU - TRANSFORMATOROWEJ STACJI TRAFO Z AGREGATEM PRĄDOTWÓRCZYM; Z UZYSKANIEM OSTATECZNEJ DECYZJI – POZWOLENIA NA BUDOWĘ ORAZ NADZOREM AUTORSKIM."

Wszystkie założenia, należy przyjąć zgodnie z opracowaniem wykonanym przez proj. Mariusza Strojnego nr upr. SKL/0956/PWOE/05 oraz uzupełnić o dodatkowe układy m.in. o układy samoczynnego załączenia rezerwy SZR dla sekcji zasilania szpitala i sekcji ppoż., jak i przewidzieć zabudowę odpływów do modernizowanej części szpitala i kompletne wyposażenie i podłączenie urządzeń sekcji ppoz.. Dodatkowo zmianie uległ system przełączania agregatów.

Należy zwrócić uwagę, że na czas przebudowy rozdzielnic głównej należy zapewnić rozdzielnicę główną tymczasową, aby zachować ciągłość zasilania obiektu.

Czas wyłączeń poszczególnych obwodów nie może przekroczyć 30 min. i każdorazowo musi być pisemnie uzgadniany w użytkownikiem.

Przed przystąpieniem do przełączania obwodów należy określić zakres oddziaływania danego obwodu, aby zapobiec niekontrolowanym wyłączeniom urządzeń.

Z przebudowywanej rozdzielnic R-GB / sekcji ppoż. zasilanej sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy wyprowadzić WLZ-y do zasilania projektowanych rozdzielnic: rozdzielnic zasilania nierezerwowanego R-OSN, rozdzielnic zasilania gwarantowanego R-OSR oraz rozdzielnic urządzeń przeciwpożarowych R-PPOZ. Dopuszcza się ułożenie we wspólnej trasie kabla zasilającego rozdzielnicę R-PPOZ i kabla do wyłącznika PWP – zespół kablowy min. E30.

Dla kabli należy przewidzieć zespoły tras kablowych przez istniejące i funkcjonujące części szpitala. Prace należy wykonywać w porozumieniu z inwestorem. Należy przewidzieć maskowania tras kablowych np. płytami kartonowo – gipsowymi i przewidzieć ich odmalowanie zgodne z kolorystyką obowiązującą na danych oddziałach. Po zakończeniu prac należy doprowadzić stan sufitów, ścian, podłóg do stanu sprzed remontu oraz wykonać wszelkie prace porządkowe. Prace należy prowadzić ze szczególną ostrożnością i starannością ze względu na istniejące instalacje i specyfikę obiektu.

Rozdzielnicę R-PPOZ należy zlokalizować w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu.

Na elewacjach rozdzielnic należy zainstalować lampki kontrolne oraz czytelne opisy rozdzielnic wraz z opisem ich funkcji. Wewnątrz rozdzielnic należy zlokalizować schematy rozdzielnic z dokumentacji powykonawczej opieczetowane przez kierownika robót elektrycznych.

Układ sieciowy rozdzielnic i instalacji wewnętrznych: TN-S, natomiast w pomieszczeniach grupy 2 układ IT.

## **2.2. Monitoring zasilania – cechy systemu IT**

Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa zasilania w Szpitalu muszą być zastosowane urządzenia kontrolne do kontroli sieci TN-S i IT spełniające wymagania norm:

- PN-HD 60364-7-710. Maj 2012. Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-710: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia medyczne;
- PN-EN 61557-8. Październik 2007. Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000V i stałych do 1500V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych -- Część 8: Urządzenia do monitorowania stanu izolacji w sieciach IT. Anex A: Medyczne urządzenia kontroli izolacji;
- PN-EN 61557-9. Maj 2009. Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000V i stałych do 1500V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych - Część 9: Urządzenia do lokalizacji uszkodzenia izolacji w sieciach IT. Anex A: Urządzenia do lokalizacji doziemień w pomieszczeniach medycznych;
- PN-EN 61558-2-15. Kwiecień 2012. Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń. – Część 2-15: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów separacyjnych do zasilania pomieszczeń medycznych.

**2.2.1. Zintegrowany moduł przełączająco-kontrolny dla pomieszczeń grupy 2 zgodny z PN-HD 60364-7-710:2012, PN-EN 61508:2010, PN-EN61557-8:2007 i PN-EN 61557-9:2009:**

- Diagnostyka układu poprzez sprawdzanie wszystkich jego elementów zgodnie z PN-EN 61508 na poziomie min. SIL2
  - kontrola napięcia na linii zasilania normalnego (linia podstawowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości
  - kontrola napięcia na linii zasilania ze źródła bezpiecznego zasilania (linia rezerwowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości
  - kontrola napięcia na szynach rozdzielnic (za SZRem)
  - pomiar prądu za układem przełączającym dla uniemożliwienia przełączenia zwarcia (wraz z sygnalizacją stanu zwarcia)
  - układ przełączający bez możliwości zgrzania styków z czasem przełączenia  $< 0,5s$
  - możliwość ręcznego przełączenia zasilania i blokowania mechanicznego (np. poprzez kłódkę lub plombę)
  - bypass serwisowy do bezprzerwowego przeprowadzania testów lub wymiany urządzenia z wymaganym załączeniem bypassu w czasie  $< 3s$ .
  - sygnalizacja o pracy w trybie ręcznego przełączania i po załączeniu bypassu (także na kasie sygnalizacyjnej)
  - możliwość współpracy z agregatem (poprzez jego załączenie)
  - nastawy napięć w zakresie: 160...207V dla spadków napięcia i 240...275V dla wzrostu napięcia
  - nastawialny czas zwłoki przełączenia linii podstawowej na rezerwową w zakresie 50ms do 100s
  - nastawialny czas powrotu na linię podstawową w zakresie 200ms do 100s
  - współpraca z kasetą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o zaistniałych stanach alarmowych (RS485)
  - kontrola SZRu poprzez automatyczny test z wyświetleniem czasu przełączenia z linii 1 na linię 2
  - galwaniczne oddzielenie linii zasilających w celu uniknięcia przeniesienia zwarcia z jednej linii na drugą.
  - wymagana metoda pomiarowa przełącznika kontroli stanu izolacji (izometru) jako aktywna, impulsowa – umożliwiająca pomiar rezystancji izolacji i wykrycie doziemnienia także w sieci z dołączonymi obwodami prądu stałego (DC) - (zgodnie z PN-EN61557-8:2007).
  - rezystancja wewnętrzna izometru  $R_{wewn.} > 100k\Omega$ ,
  - napięcie pomiarowe izometru  $U < 15V DC$ ,
  - pomiar rezystancji izolacji prądem  $< 150\mu A$ ; nawet przy pełnym doziemieniu
  - sygnalizacja gdy  $R \leq 50k\Omega$  (nie może być możliwości nastawienia mniejszej wartości niż  $50k\Omega$ )
  - Dopuszczalna pojemność sieci kontrolowanej do  $5\mu F$
  - Czas reakcji powinien być  $< 5s$  jeśli rezystancja izolacji obniży się nagle do  $25k\Omega$  (50% z  $50k\Omega$ ).
- Wyłączenie alarmu powinno nastąpić w ciągu 5s jeśli rezystancja izolacji nagle wzrośnie od  $25k\Omega$  do  $10M\Omega$  (zgodnie z PN-EN61557-8:2007).
- kontrola połączenia izometru z siecią i przewodem PE (zalecane przez PN-HD 60364-7-710:2012 i PN-EN 61557-8:2007)
  - pomiar prądu obciążenia: sygnalizacja gdy  $I \geq I_n$  (zgodnie z PN-EN 61557-8:2007)
  - ciągły pomiar temperatury uzwojeń transformatora (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012 oraz PN-EN 61557-8:2007: sygnalizacja gdy temperatura przekroczy dopuszczalną)
  - przycisk „TEST” umożliwiający przetestowanie przełącznika kontroli stanu izolacji
  - programowalne wejście cyfrowe i wyjście przełącznikowe
  - współpraca z systemem lokalizacji doziemień (wbudowane urządzenie testowe)
  - współpraca z przełącznikiem kontroli izolacji dla lamp operacyjnych

- historia zdarzeń (alarmów).

### **2.2.2. Transformator medyczny:**

- napięcie po stronie wtórnej transformatora  $U_n < 250V$  (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012)
- prąd biegu jałowego i napięcie zwarcia:  $< 3 \%$  (wymaganie PN-EN 61558-2-15)
- prąd upływu po stronie wtórnej  $< 0,5 \text{ mA}$  (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012)
- prąd załączania  $< 12 \times I_n$  (wartość maksymalna) - wymaganie PN-EN 61558-2-15

### **2.2.3. Kaseta sygnalizacyjna:**

- zielona lampka sygnalizująca normalny stan pracy (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka sygnalizująca, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekątnika (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012) – nie może być możliwości jej wyłączenia,
- alarm akustyczny, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekątnika – ten alarm może być wyłączony (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka musi zgasnąć, gdy usunięta zostanie przyczyna alarmu (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- wskazanie wartości prądu obciążenia transformatora przy normalnej pracy sieci.
- min. 12 wejść cyfrowych
- możliwość programowania i wyświetlania informacji alarmowych z innych elementów sieci elektrycznej (np. układu lokalizacji doziemień, gazów medycznych, UPSów)
- oprogramowanie pozwalające programowanie własnych tekstów alarmowych

### **2.2.4. Panele operatorskie (dla sal operacyjnych):**

- wyświetlanie stanów pracy normalnej oraz ostrzeżeń i alarmów, jak również sterowanie urządzeniami instalacji gazów medycznych, wentylacji, klimatyzacji, sterowania oświetleniem, sygnalizacja z UPS i inne (w zależności od wymagań inwestora),
- wskazania zaprogramowanych stanów alarmu zgodnie z normą PN-HD 60364-7-710:2002,
- wskazania dowolnie zaprogramowanych stanów ostrzegawczych,
- sterowanie urządzeniami różnych instalacji,
- możliwość przystosowania do potrzeb klienta (ilość programowalnych przycisków, zegar analogowy/cyfrowy, telefon, pilot do sterowania stołem operacyjnym itp. – współpraca z dostawcami instalacji i urządzeń „zewnętrznych”),
- wyświetlacz ciekłokrystaliczny (4x20 znaków),
- wewnętrzne złącze RS485 umożliwiające połączenie z urządzeniami systemu ATICS,
- zewnętrzne złącze RS485 umożliwiające połączenie kilku tablic oraz wyprowadzenie informacji do systemu nadrzędnego,
- przyporządkowanie komend łączeniowych i sygnałów do pól przycisków podświetlanych,
- programowalne wejścia cyfrowe do wprowadzania sygnałów z innych instalacji,
- programowalne wyjścia przekątnikowe do sterowania urządzeniami,
- informacje alarmowe w języku polskim,
- różne formy wykonania: montaż podtynkowy, natynkowy,
- płyta czołowa pokryta łatwą do czyszczenia antybakteryjną folią, lub (jako opcja) inne wykonania,
- wyświetlanie informacji dla personelu medycznego/technicznego,
- historia (650 zdarzeń).

### **2.2.5. Komunikacja:**

- cyfrowa komunikacja pomiędzy elementami układu zasilającego wraz z możliwością wymiany informacji z innymi układami poprzez RS485,
- monitoring sieci z wyprowadzeniem sygnałów do systemu nadrzędnego poprzez konwertery komunikacyjne,
- konwertery TCP z wyświetlaniem informacji i alarmów poprzez przeglądarkę internetową, z możliwością wprowadzania własnych opisów urządzeń, wbudowanym modułem Modbus RTU oraz modułem wizualizacyjnym pozwalającym na wprowadzanie własnego, graficznego opisu sieci,
- możliwość zdalnego testowania przełącznika kontroli stanu izolacji (zabezpieczone hasłem)
- możliwość zdalnego testowania układu przełączającego (zabezpieczone hasłem)
- możliwość zdalnej zmiany parametrów i nastaw urządzeń w sieci (zabezpieczone hasłem)

#### **2.2.6. Układ lokalizacji doziemień:**

- współpraca z przełącznikiem kontroli stanu izolacji (zgodnie z PN-EN 61557-9:2009)
- lokalizowanie uszkodzonego (doziemionego) odpływu zarówno dla doziemień symetrycznych jak i niesymetrycznych (zgodnie z PN-EN 61557-9:2009).
- prąd pomiarowy  $< 1 \text{ mA}$ ,
- wskazanie doziemionego odpływu na urządzeniu i kasecie sygnalizacyjnej
- współpraca z kasetą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o doziemionym odpływie i wartości prądu doziemienia

#### **2.2.7. Układ monitorowania prądów różnicowych w pomieszczeniach grupy 2:**

- Monitorowanie odpływów w sieci TN-S przy pomocy systemu monitorowania prądów różnicowych w klasie B dla wszystkich odbiorów (zgodnie z PN-HD 60364-7-710).
- Przekładniki w klasie B (dla prądów różnicowych DC...1000Hz).
- Zakres pomiaru do 500mA prądu różnicowego
- Nastawa alarmu 0...300mA prądu różnicowego.
- Wyświetlanie błędów na kasetach sygnalizacyjnych i poprzez wyprowadzenie sygnałów do systemu nadrzędnego.

#### **2.2.8. Rozwiązania zamiennie systemów IT**

W projekcie wskazano przykładowe rozwiązanie. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów spełniających wymagania techniczne. Parametry techniczne ewentualnych elementów zastępczych nie powinny być gorsze od zaproponowanych urządzeń.

### **2.3. Zasilacz UPS**

Dla oddziału OIT projektuje się odrębny zasilacz UPS rezerwujący pracę układów na sali operacyjnej oraz obwodów komputerowych i urządzeń specjalistycznych.

Trafo 1	systemu IT	- 6,3 kVA	(230V	In=28,5A	Ir=8-12xIn)	- faza 1
Trafo 2	systemu IT	- 5 kVA	(230V	In=28,5A	Ir=8-12xIn)	- faza 2
Trafo 3	systemu IT	- 3,15 kVA	(230V	In=14,2A	Ir=8-12xIn)	- faza 3
Trafo 4	systemu IT	- 3,15 kVA	(230V	In=22,5A	Ir=8-12xIn)	- faza 1
Trafo 5	systemu IT	- 6,3 kVA	(230V	In=22,5A	Ir=8-12xIn)	- faza 3
Trafo 6	systemu IT	- 3,15 kVA	(230V	In=14,2A	Ir=8-12xIn)	- faza 2

Oświetlenie podstawowe sal: 2,3 kW

Lampy bezcieniowe: 3 kW

CCTV – monitoring pacjentów – 2 kW



Urządzenia inne / rezerwa – 5 kW

Moc maksymalna całkowita (obciążenie po rozruchu): 75 kW

Mając na uwadze zapewnienie prawidłowej pracy zasilacza UPS, dobiera się trójfazowy zasilacz UPS o mocy 200 kVA/2000kW wyposażonego w 8 modułów po 25 kVA / 25kW. Konstrukcja ta pozwala na rozbudowę zasilacza poprzez dołożenie modułów. Rozruch każdego z transformatorów będzie musiał być wykonywany osobno z sieci (poprzez chwilowe przejście na by-pass elektroniczny UPS), zatem może być wykonywany wyłącznie przy obecnej sieci zawodowej. Rozruch transformatorów powinien być realizowany jeden po drugim - od największego do najmniejszego mocą. UPS w stosunku do odbiorów, rozruch transformatorów będzie musiał być wykonywany z sieci (poprzez chwilowe przejście na by-pass elektroniczny UPS), zatem może być wykonywany wyłącznie przy obecnej sieci zawodowej.

Dla UPS-u przyjęto zestaw baterii zapewniająca podtrzymanie 180 minut przy obciążeniu 45kW. Bateria składa się z trzech gałęzi bateryjnych umieszczonych na otwartym stelażu baterijnym. Wymiary pojedynczego stelaża: 966x866x1923 (WxDł.Gł.), waga jednego stelaża z baterią: ~3100kg

Zasilacz UPS należy wyposażyć w wyłącznik awaryjny EPO oraz zabudować przeciwpożarowy wyłącznik zasilacza UPS przy projektowanych przyciskach PWP.

## 2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ogółem w obiekcie przewiduje się dwustopniową ochronę przed skutkami przepięć - dwa stopnie ochrony urządzeń i instalacji wewnętrznych po stronie niskiego napięcia:

B i B+C	– ograniczniki przepięć montowane w rozdzielni R-G
C	– ograniczniki przepięć montowane w rozdzielnicach oddziałowych;

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów spełniających wymagania techniczne. Parametry techniczne ewentualnych elementów zastępczych nie powinny być gorsze od zaproponowanych urządzeń.

## 2.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową stanowią:

- Izolacja części czynnych
- Przegrody i obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP20.

Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, realizowane poprzez zabezpieczenia wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi i bezpiecznikami topikowymi. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać żyłę ochronną PE koloru żółtozielonego połączoną z zaciskiem PE rozdzielnic oraz częściami metalowymi zasilanych urządzeń. Przewód ochronny nie może być w żadnym miejscu instalacji zabezpieczony i rozłączany za pomocą łączników.

Natomiast przewód neutralny N nie może być uziemiony ani łączony z przewodem ochronnym PE od miejsca rozdzielania funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN.

Przewody powinny posiadać izolację na napięcie 750V.

## **2.6. Instalacje wewnętrzne**

### **2.6.1. Oświetlenie**

Zaprojektowane oświetlenie zostało zrealizowane oprawami LED. Stopień ochrony: IP 20/44, gabinetach, pomieszczeniach biurowych i w strefach komunikacji oraz w pomieszczeniach sanitarnych, IP 65 w sali operacyjnej, salach intensywnej terapii.

Wartości natężenia oświetlenia Em:

- w salach operacyjnych – 1000 lx
- w gabinetach zabiegowych – 500 lx
- w pomieszczeniach biurowych – 500 lx
- w gabinetach specjalistycznych – 500 lx
- w pokojach badań – 500 lx
- w salach IT – 500lx
- w pokojach sterylizacji, dezynfekcji – 300 lx
- poczekalnie – 200 lx
- korytarze w dzień – 200 lx
- korytarze w nocy – 50 lx
- w pomieszczeniach sanitarnych i pomocniczych – 200 lx

W miejscach wskazanych na rzutach oświetlenia należy zastosować oprawy z możliwością ściemniania. Sterowanie opraw odbywa się za pomocą ściemniaczy montowanych zamiast łączników oświetleniowych. Dodatkowo w salach IT przewidziano oświetlenie nocne sterowane z odrębnego łącznika opisanego jako noc.

### Oświetlenie awaryjne

Niezależnie od oświetlenia awaryjnego (pełniącego w określonych, krytycznych sytuacjach również funkcję ewakuacyjną), na drogach ewakuacyjnych i nad wyjściami będą rozmieszczone oprawy typowo kierunkowe, zaopatrzone w odpowiednie piktogramy i moduły pracy awaryjnej o autonomii 1h. Oświetlenie to będzie się uruchamiać samoczynnie każdorazowo po zaniku napięcia zasilającego w obwodach oświetleniowych. Oprawy ewakuacyjne powinny zapewniać równomierną luminancję na dwustronnej tablicy (odległość wzrokowa 22m wg PN EN1838).

Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno spełniać następujące wymagania:

- 5lx w osi drogi ewakuacyjnej,
- 5lx przy urządzeniach p.poż: hydranty, gaśnice, główny wyłącznik prądu, przyciski oddymiania, apteczki I pomocy, itd..

Oprzewodowanie obwodów oświetleniowych będzie wykonane przewodami 450/750V:

- przewody 3x1,5, 4x1,5 (druć) – oświetlenie podstawowe,
- przewód 3x1,5, 4x1,5 (druć) – oświetlenie awaryjne ewakuacyjne.

Ze względu na zainstalowany na obiekcie system monitoringu oprav awaryjnych Maks Pro II, oprav awaryjne muszą mieć możliwość podłączenia do istniejącego systemu monitoringu oprav. W projekcie wskazano przykładowe rozwiązanie. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów spełniających wymagania techniczne. Parametry techniczne ewentualnych elementów zastępczych nie powinny być gorsze od zaproponowanych urządzeń.

Oprzewodowanie obwodów oświetleniowych wykonane przewodami 3x1,5 i 4x1,5 zgodny z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007

#### **2.3.4. Instalacje siły i gniazd wtyczkowych, osprzęt.**

W pomieszczeniach biurowych, salach chorych, socjalnych, pracowniach specjalistycznych i pomocniczych oraz strefach komunikacyjnych rozmieszczono gniazda wtykowe zwykłe; w zależności od przeznaczenia pomieszczenia i konstrukcji ścian: podtynkowe IP20, podtynkowe IP44.

Oprzewodowanie obwodów gniazd będzie wykonane przewodami 3x2,5 w podwójnej izolacji na napięcie min.750V, gniazda 3-faz. przewodem 5x2,5 mm<sup>2</sup>.

- Gniazda porządkowe montować na wysokości 0,3 m,
- W pomieszczeniach, w których wykorzystywane będą gazy medyczne, osprzęt instalacji elektrycznych należy instalować na wysokości 1,6 m nad posadzką.

Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007.

#### **2.3.5. Ochrona dla pomieszczeń grupy 2**

Wszystkie instalacje elektryczne składają się z dwóch podsystemów: zasilania, którego celem jest dostarczenie energii elektrycznej i ochrony, która musi gwarantować bezpieczeństwo ludzi, urządzeń i stosowanych procedur. W pomieszczeniach szpitalnych obie te funkcje: zasilania czyli pewności oraz ochrony czyli bezpieczeństwa muszą być zrealizowane na najwyższym możliwym poziomie.

Szczególne znaczenie przywiązuje się do środków ochrony stosowanych w pomieszczeniach szpitalnych zaliczanych do grupy 2, w których urządzenia muszą pracować bez przerw mimo pierwszego doziemienia lub odłączenia zasilania podstawowego.

Ochrona realizowana jest poprzez:

- budowę układu sieciowego IT z ciągłą kontrolą izolacji i sygnalizacją stanu sieci
- stosowanie odpowiednio dobranych urządzeń.

#### **Wykładzina antystatyczna:**

W pomieszczeniach B.009, B007, B017, O020b, O011, O024, O025 i innych, w których przewiduje się wykładziny antystatyczne. Wykładzina musi spełniać wymagania jak dla sal operacyjnych w szpitalach. Jej rezystancja ma zawierać się w granicach:  $5 \times 10^4 \leq R \leq 10^6 \Omega$

Projektowana wykładzina ma mieć wewnętrzne uziemienie. Jeżeli nie, to uziemienie wykonać z taśmy miedzianej o szerokości 9mm i grubości 2mm, rozstaw co 5m wokoło pomieszczenia i na łączeniach (brytach) pasów wykładziny.

Wykonać po dwa punkty pomiarowym w każdej izolacji w postaci puszki 20cm na ścianie nad podłogą, w której zamontować listwę zaciskową. Do listwy doprowadzić przewód (druć) 4 przylutowany do taśmy uziemiającej.

Uwaga należy przewidzieć uziemienia wszystkich elementów metalowych: futryn drzwiowych, konstrukcji meblowych i innych przewodami w izolacji w kolorze żółto – zielonym.

#### **UWAGA:**

Przewody zasilające 230V oraz przewody sieci informatycznej do wszystkich urządzeń instalowanych doprowadzić z zapasem min. 5m od miejsca ich montażu, chyba, że na rysunku opisano inaczej.

Do zasilania gwarantowanego urządzeń medycznych zaprojektowano UPS centralny modułowy z możliwością rozbudowy i naprawy poprzez wymianę modułów bez przerywania zasilania gwarantowanego.

### **Opis urządzeń**

Przyjęto układ sieci IT. Każdy blok funkcjonalny pomieszczeń zasilany jest z odrębnego transformatora izolacyjnego 230/230V o mocy dobranej do odbiorników przyłączonych po stronie wtórnej, z uwzględnieniem 20 % rezerwy, w połączeniu z układem kontrolno-przełączającym z indywidualną lokalizacją obwodu doziemionego i z kasetami sygnalizacyjnymi.

Rozdzielnica w systemie IT musi być wyposażona w moduł do ciągłego monitorowania stanu izolacji sieci, prądu obciążenia oraz temperatury uzwojeń transformatora, 2 napięć wejściowych i 1 wyjściowego, z kontrolą stanu styków SZR. Należy zastosować dedykowane do tego celu moduły kontrolno-przełączające wyposażone w niezbędny osprzęt pomiarowy i sygnalizacyjny pochodzące z seryjnej produkcji typu IPS produkcji ESA-Grimma lub wyrób równoważny o takich samych parametrach. Przekroczenie nastawionych wartości sygnalizowane będzie optycznie i akustycznie na kasetach sygnalizacyjnych zlokalizowanych w pomieszczeniach objętych siecią ochronną.

Pomiar rezystancji obwodów musi być prowadzony metodą impulsową, równocześnie we wszystkich obwodach (bez multipleksowania).

Transformator medyczny, moduł kontrolno-przełączający, zabezpieczenia odpływów wraz z układem lokalizacji doziemienia muszą być zainstalowane wspólnie w metalowej szafie rozdzielczej, z rozdzieleniem przestrzeni transformatora od przestrzeni modułu kontrolno-przełączającego i z wymuszonym chłodzeniem przestrzeni transformatora (wentylator z filtrem i termostatem). Lokalizacja szafy musi zapewniać wystarczający dopływ powietrza chłodzącego.

#### **2.3.6. Trasy kablowe**

Główne trasy kablowe przewidziano w pomieszczeniach, korytarzach (ponad sufitami podwieszanymi). Dla instalacji siłowych przewidziano korytka kablowe na konstrukcjach wspornikach ściennie sufitowych w zależności od szerokości koryta. Dla

instalacji teletechnicznych przewidziano oddzielne korytka kablowe na wspornikach ściennie sufitowych w zależności od szerokości koryta. Zasilanie obwodów p.poż rozprzewadzić po obiekcie z wykorzystaniem certyfikowanych uchwytów i obejm kablowych E-90.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych, bądź korytkami. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki i korytka blaszane lub z tworzyw sztucznych.

Wszystkie przejścia przez ściany/sufity o podwyższonej odporności ogniowej należy wykonać w kategorii odpowiadającej wykonaniu elementu budowlanego (wykonanie uszczelnień odpowiednimi masami), przez który przechodzi.

#### **2.3.7. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu**

Dodatkowe przeciwpowozarowe wyłączniki prądu zostały zaprojektowane przy głównych wejściach do modernizowanej części obiektu, jak najbliższej drzwi wejściowych. Uruchomienie przycisku sterującego PWP – poprzez zbitie szybki – wyłącza napięcie w całym bloku szpitala odcinając napięcie z sieci energetycznej. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas powozaru i zostanie umieszczony w złączu kablowym na zewnętrznej ścianie budynku. Elementem wykonawczym przeciwpowozarowego wyłącznika prądu będzie aparat elektryczny typu rozłącznik, wyposażony w cewkę wzrostową, sterowaną ręcznym przyciskiem uruchamiającym (przycisk sterującym PWP), instalowany w pobliżu głównego wejścia do modernizowanej części obiektu lub strefy powozarowej którą obsługuje. Sterowanie cewką wzrostową aparatu elektrycznego stanowiącego element wykonawczy przeciwpowozarowego wyłącznika prądu należy realizować w układzie z automatycznym przełącznikiem faz zasilających. Przycisk sterujący aparatem elektryczny PWP należy połączyć kablem w klasie PH90 plus system mocować wg rozwiązań systemowych. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu musi spełniać wymagania normy N SEP-E-005.

Lokalizację przeciwpowozarowych wyłączników prądu wskazano na rzucie gniazd wtykowych.

Zasilacz UPS należy wyposażyć w wyłącznik awaryjny EPO oraz zabudować przeciwpowozarowy wyłącznik zasilacza UPS przy projektowanych przyciskach PWP.

W budynku głównym szpitala należy przyłączyć projektowany przeciwpowozarowy wyłącznik prądu do istniejącej struktury przeciwpowozarowego wyłącznika prądu.

#### **2.3.8. Instalacja połączeń wyrównawczych**



Przejście z układu sieciowego TN-C na TN-S następuje na poziomie rozdzielni głównej obiektu. Wszystkie obudowy central wentylacyjnych, kanały wentylacyjne, rurociągi gazów medycznych oraz CO należy podłączyć do szyn wyrównawczych. Główna szyna zostanie zainstalowana w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej.

Główna szyna uziemiająca będzie galwanicznie połączona z żyłami PE wewnętrznych linii zasilających oraz z szyną (zaciskiem) PE w tablicach piętowych, komputerowych, wentylacji i systemu IT. Nad sufit podwieszony w korytarzu parteru i piętra wyprowadzić linkę uziemiającą o przekroju  $16 \text{ mm}^2$  i przyłączyć do niej za pomocą objemek i złączy śrubowych M6 wszystkie przewodzące elementy, między innymi: stalowe elementy konstrukcji, korytka kablowe, urządzenia, metalowe kanały wentylacyjne i rurociągi inst. sanitarnych oraz punkty PE w tablicach piętowych. Dla potrzeb uziemienia szafy sieci strukturalnej oraz centrali telefonicznej zastosować linkę uziemiającą o przekroju  $16 \text{ mm}^2$ .

W pomieszczeniach sanitarnych i socjalnych wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe łącząc przewodem (druć)  $4 \text{ mm}^2$  metalowe rury instalacji wody, c.o., kanały wentylacyjne i brodziki z szyną wyrównawczą główną.

W salach i pomieszczeniach z podłogą antystatyczną odprowadzenie ładunków elektrostatycznych należy zapewnić poprzez zainstalowanie pod wykładziną antystatyczną taśmy miedzianej o szerokości 9 mm, którą ułożyć zgodnie z technologią układania wykładziny. Taśmę połączyć z lokalnymi szynami wyrównawczymi i następnie przewodem o przekroju nie mniejszym niż  $16 \text{ mm}^2$ .

Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007.

## **2.4. Instalacje teletechniczne:**

### **2.4.1. Instalacja przywoławcza**

Sygnalizacją przywoławczą należy zastosować w salach IT oraz sanitariatach chorych.. Wezwania pielęgniarek odbywać się będzie za pomocą przycisków sznurkowych w toaletach. W toaletach przewidziano przyciski przywoławcze z bezpiecznym cięgnem nylonowym o długości 2m umieszczone poza strefą możliwego rozprysku. W każdej z toalet dodatkowe kasowniki dla personelu w celu uniknięcia automatycznego skasowania wezwania po wejściu do sali. Wszystkie wezwania i zdarzenia zachodzące w systemie będą sygnalizowane na salowych lampkach trójkolorowych LED zgodnie z DIN 0834.

#### **Zabezpieczenia i obsługa techniczna**

Elementy systemu, których dotyka personel medyczny i pacjenci są zasilane napięciem bezpiecznym. System posiada zabezpieczenie, które zapobiegnie wyłączeniu całego systemu w wypadku zwarcia szyny danych i szyny zasilania w obrębie magistrali systemowej. System posiada funkcję autotestu i autokontroli, po uruchomieniu tych funkcji system automatycznie zlicza elementy systemu i informować o uszkodzeniach i awariach oraz wskazywać ich lokalizację .

W celu zachowania czytelności okablowania należy użyć przewodu do magistrali korytarzowej:

-Szyna danych:  $1 \times 2 \times 0,5 \text{ m}^2$

-Szyna zasilająca:  $1 \times 2 \times 1 \text{ m}^2$

Do magistrali pokojowej:

-Szyna danych i zasilająca jest razem: 1x3x02m2

Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007.

Użycie do okablowania magistrali przewodów o zbyt dużej ilości żyła zwiększa możliwość uszkodzenia zacisków oraz płytek elektroniki systemu przyzywowego.

Funkcje i cechy sytemu:

Sygnalizacja załączonych wezwań na matrycy w dyżurce w postaci:

- napisów określających toaletę
- świecenia kolorowych lampek sygnalizacyjnych
- automatyczne przekazywanie załączonych przez pacjentów sygnałów do biurka, gdzie znajduje się najbliższa pielęgniarka
- możliwość wezwania przez pielęgniarkę drugiej pielęgniarki
- możliwość wezwania przez pielęgniarkę lekarza
- potwierdzanie obecności pielęgniarki w sali chorych
- potwierdzanie obecności lekarza w sali chorych
- potwierdzenie dotarcia sygnału do personelu
- sygnalizacja załączonych funkcji na ekranie podcentrali oraz wielokolorowymi lampkami umieszczonymi nad wejściami do sal
- pamięć wyzwolonych sygnałów w przypadku zaniku napięcia zasilania
- jednoznaczny system opisów i piktogramów
- prosta intuicyjna obsługa wszystkich urządzeń
- możliwość dowolnej konfiguracji systemu w zależności od potrzeb
- minimalne wymiary pozwalające zainstalować urządzenia w dowolnym najbardziej – wygodnym dla użytkownika miejscu
- bardzo prosta instalacja - tylko pięć przewodów niezależnie od stopnia rozbudowy systemu

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów spełniających wymagania techniczne w obiekcie. Parametry techniczne ewentualnych elementów zastępczych nie powinny być gorsze od zaproponowanych urządzeń.

## **2.5. Instalacja sygnalizacji pożaru**

Podstawy opracowania:

- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PN-EN 54-3:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne; ze zmianą A2:2007
- PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki ciepła – Czujki punktowe
- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki punktowe; działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji; ze zmianą A2:2009

- PN-EN 54-10:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki płomienia – Czujki punktowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Ręczne ostrzegacze pożarowe; ze zmianami A1:2006
- PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej. Urządzenia wejścia/wyjścia
- Pozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)
- Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych
- Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej SITP WP – 02:2010
- Dokumentacja techniczno-ruchowa

#### Opis systemu:

W projektowanych pomieszczeniach przewiduje się dostosowanie instalacji p.poż. do aktualnych wymagań. W tym celu projektuje się rozbudowę istniejącego systemu pożarowego o nową podcentralę pożarową, dodatkowe czujki, ROP-y oraz moduły kontrolno–sterujące. Instalację systemu sygnalizacji przewiduje się dla wszystkich wymaganych pomieszczeń oraz w strefach nad sufitami podwieszanymi. Projektowaną instalację należy połączyć z istniejącymi systemami pożarowymi centralą pożarową. Zadaniem projektowanej rozbudowy systemu sygnalizacji pożaru będzie umożliwienie skutecznej ewakuacji ze strefy zagrożonej poprzez maksymalnie wczesne wykrycie pożaru, wysłanie sygnału do uruchomienia istniejących urządzeń przeciwpożarowych, zaalarmowanie obsługi oraz umożliwienie powiadomienia lokalnego centrum monitoringu PSP.

#### Okablowanie

Do instalacji przewodowej należy stosować zawsze kable odpowiedniego typu posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty. Podczas doboru rozmiaru kabli należy zawsze stosować się do ograniczeń dot. spadku napięcia. Zawsze zwracać uwagę na polaryzację.

W całej pętli musi być zachowana ciągłość ekranu włączając w to również wszystkie punkty połączeniowe i urządzenia. Dla ułatwienia każde urządzenie wyposażone jest w odpowiednie i wyraźnie oznakowane zaciski. Ekran musi być uziemiony w przewidzianym do tego celu punkcie podłączenia na panelu centrali. Zarówno początek jak i koniec pętli muszą być podłączone do odpowiednich punktów uziemienia.

Należy zwracać uwagę, by nie doszło do podłączenia ekranu do uziemionego korpusu jakiegokolwiek metalowego urządzenia, osłony lub obudowy kablowej.

Instalacja musi być zgodna z wymaganiami normy EN54 i innymi lokalnymi przepisami.

Linie dozоровe czujek i przycisków należy wykonać przewodami typu HTKSHekw.1x2x1 o pojemności skutecznej 100nF/km , odporności ogniowej 90min.

Przewody przechodzące przez ściany lub stropy należy prowadzić w osłonach rurkowych (przepustach). Uszczelnienia przepustów w ścianach i stropach należy

wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą (ochronną masą uszczelniającą).

Wszystkie przewody należy prowadzić w odległości, co najmniej 0,3m od instalacji silnoprądowych 230/400V. Jeżeli spełnienie tego wymogu jest niemożliwe to należy układać przewody w korytkach zakrytych.

#### Rodzaj i rozmieszczenie elementów inicjujących

Rodzaje i typy zastosowanych automatycznych czujek pożarowych i ręcznych przycisków pożarowych oraz ich liczbę dla konkretnego pomieszczenia pokazano na planach instalacji sygnalizacji pożaru.

Do sterowania urządzeniami wykonawczymi projektuje się zastosowanie modułów kontrolno-sterujących podłączonych do centrali.

#### Centrala sygnalizacji pożarowej

Do nadzoru w zabezpieczanym obiekcie przewidziano jedną centralkę adresowalną sygnalizacji pożarowej. Centralę projektuje się w pomieszczeniu technicznym. Centralkę należy wyposażać we własne zasilanie pozwalające na działanie przez 72 godziny po zaniku napięcia + 0,5 godziny alarmowania.

Centrala zlokalizowana w pom. technicznym – dokładną lokalizację należy uzgodnić na etapie wykonawstwa. Projektowany system należy połączyć z istniejącym systemem.

#### Ręczne ostrzegacze pożarowe

Ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować w miejscu widocznym i dostępnym na wysokości ok.1,5m od podłogi, w odległości (o ile to możliwe), co najmniej 0,5m od innego osprzętu elektrycznego.

#### Czujki pożarowe

Czujki montować w centralnym punkcie chronionego pomieszczenia.

Gniazda czujek należy instalować bezpośrednio na suficie (n/t) lub na kasetonach sufitu podwieszanego. Dla czujek instalowanych w przestrzeni międzystropowej w celu ich lokalizacji należy przewidzieć wskaźniki zadziałania wyprowadzone na sufit podwieszany. (zgodnie z rysunkami rozplanowanie elementów). Odstęp poziomy i pionowy czujek od ścian, urządzeń i materiałów składowanych, kratki wentylacyjnych nawiewnych i urządzeń emitujących promieniowanie cieplne nie może być mniejszy niż 0,5m.

#### Moduły kontrolno-sterujące

Moduły kontrolno-sterujące montować wewnątrz budynku możliwie blisko urządzeń sterowanych (zgodnie z rysunkami rozplanowanie elementów).

#### Uwagi dodatkowe

Podczas wszelkich prac montażowych i prób eksploatacyjnych konieczny jest nadzór inwestorski i autorski.

Wszelkie zmiany i odstęstwa od niniejszego w projekcie wymagają uzgodnienia i wpisu potwierdzonego przez autora projektu.

W przypadku stwierdzenia możliwości narażenia czujek na uszkodzenia mechaniczne należy je zabezpieczyć przez zainstalowanie odpowiednich osłon.

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, specyfikacjami i przepisami dotyczącymi robót instalacyjnych oraz przepisami BHP.

Użytkownik rozwiąże problem dostępu do pomieszczeń, zamykanych podczas nieobecności pracowników podstawowych, na wypadek pożaru (bez naruszania zasad bezpieczeństwa przeciw włamaniowego).

Użytkownik zapewni czytelną numerację pomieszczeń.

#### Opis działania

##### Dozorowanie

W czasie dozorowania, przy prawidłowo zmontowanym i sprawdzonym technicznie układzie, centrala sygnalizacji pożarowej wskazuje poprawną pracę (gotowość operacyjną) automatycznego urządzenia sygnalizacji pożarowej świeceniem zielonej LED w module kontrolnym żadne inne wskaźniki i sygnalizatory nie powinny działać.

##### Alarmowanie

W przypadku zadziałania czujki pożarowej lub włączenia przycisku, centrala sygnalizacji pożarowej zgłosi alarm pożarowy.

Alarm wymaga bezwzględnie rozpoznania przez obsługę.

System sygnalizacji pożarowej pracuje w oparciu o czujki analogowe. W układzie następuje próbkowanie kolejnych czujek i zapamiętanie ich stanów działania.

Po wykryciu przez centralę stanu pożaru na którejkolwiek z czujek SAP traktuje to jako wykrycie pożaru i ogłasza alarm pożarowy: - optycznie – świeceniem czerwonej LED w module kontrolnym; -akustycznie – sygnałem emitowanym z buzera wewnętrznego centrali. Jednocześnie zaświeca się wskaźnik zadziałania alarmującej czujki – czerwony LED. Na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym (LCD) wyświetlana jest informacja szczegółowa o zdarzeniu. Jednocześnie na drukarce zintegrowanej drukowany jest odpowiedni komunikat. W przypadku zastosowania wizualizacji graficznej wspomaganie komputerowego ukażą się na ekranie monitora komunikaty alarmowe, zostanie wydrukowany rysunek dojścia do pomieszczenia z alarmującą czujką/przyciskiem, pojawią się komunikaty o dodatkowych zagrożeniach.

##### Dokumentacja.

Pomieszczenie centrali sygnalizacji pożarowej należy wyposażać w następujące dokumenty, związane z obsługą automatycznego urządzenia sygnalizacji pożarowej:

##### Plan sytuacyjny:

Instrukcję postępowania w przypadku alarmu pożarowego lub uszkodzeniowego;

##### Opis funkcjonowania, instrukcję obsługi:

Książkę pracy systemu, w której należy notować wszystkie prace związane z obsługą techniczną systemu, zmiany, przeróbki, modernizacje, wyłączenia (włączenia), jak również wszystkie, przypadki alarmów uszkodzeniowych i pożarowych (w tym fałszywych) z podaniem daty i godziny zdarzenia. Wszystkie wpisy muszą być poświadczone imiennie. Należy pamiętać o przyborach piśmiennych niezbędnych do prowadzenia książki pracy.

Nazwę i adres konserwatora automatycznego urządzenia sygnalizacji pożarowej;

Wykaz osób funkcyjnych, tzn. tych osób z obsługi obiektu, które należy w pierwszej kolejności powiadomić o pożarze w obiekcie: w wykazie należy podać adresy i numery telefonów.

##### Obsługa automatycznego urządzenia sygnalizacji pożarowej. Szkolenie



Osoby pełniące dyżur przy centrali powinny zostać przeszkolone w zakresie obsługi automatycznego urządzenia sygnalizacji pożarowej w obiekcie, w tym szczególnie w zakresie centrali sygnalizacji pożarowej.

Zaświadczenie, stwierdzające fakt przeszkolenia w podanym wyżej zakresie, wystawione przez prowadzącego szkolenie, podpisane przez osobę przeszkoloną, należy dołączyć do akt osobowych danego pracownika.

Szkolenie powinno być przeprowadzone przez specjalistę w zakresie systemów automatycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Każda ze szkolonych osób musi mieć zapewnioną możliwość praktycznej obsługi centrali sygnalizacji pożarowej.

#### Konserwacja

Brak właściwej konserwacji systemu automatycznej sygnalizacji pożarowej prowadzi do wadliwej jego pracy a nawet do całkowitej utraty jego funkcji i przedwczesnego wycofania z eksploatacji. Okazuje się (zbyt późno), że automatyczne urządzenie sygnalizacji pożarowej nie wykryło pożaru lub stało się to z bardzo dużą zwłoką – a przyczyną takiego stanu rzeczy był brak konserwacji lub też konserwacja była prowadzona nieprawidłowo. Dlatego też należy zwrócić uwagę na tę stronę eksploatacji instalacji sygnalizacji pożarowej. Poniżej podano podstawowe warunki eksploatacji, które powinny służyć za wskazówki przy opracowaniu szczegółowej instrukcji eksploatacji systemu.

#### Obsługa codzienna

Sprawdzić poprawność wskazań centrali sygnalizacji pożarowej. Nie powinna świecić się żadna lampka sygnalizacyjna poza lampką sygnalizującą fakt zasilania.

#### Obsługa kwartalna

Sprawdzić działanie przycisków.

#### Obsługa roczna

Sprawdzić poprawność pracy automatycznego urządzenia sygnalizacji pożarowej przez przeprowadzenie prób symulujących zjawiska pożarowe dla wszystkich elementów inicjujących. Wszystkie czujki przeczyścić.

## **2.6. Instalacja dźwiękowego systemu ostrzegawczego**

W pomieszczeniach objętych zakresem niniejszego opracowania projektuje się instalację dźwiękowego systemu ostrzegawczego połączoną z istniejącym systemem DSO.

#### Założenia projektowe

Projektowane rozwiązanie ma zapewnić obsłudze obiektu następujące funkcje:

- możliwość rozgłaszania komunikatów głosowych do poszczególnych stref kompleksu lub kombinacji tychże stref (funkcja informacyjna i administracyjna),
- możliwość prowadzenia konferansjerki, emisji podkładu muzycznego wysokiej jakości oraz treści reklam (funkcja komercyjna),
- możliwość prowadzenia sprawnej ewakuacji obiektu, alarmowania oraz koordynacji pracy obsługi obiektu i/lub służb ratunkowych w sytuacji kryzysowej (funkcja bezpieczeństwa).

Sposób realizacji poszczególnych systemów oraz pracy urządzeń dostosowany jest pod kątem normy PN-EN 54 „Dźwiękowe Systemy Ostrzegawcze”. Funkcje rozgłaszania oraz alarmowania w obiekcie pełni więc certyfikowany system DSO.

Wymagane parametry dźwięku:

Zgodnie z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa system powinien zapewnić uzyskanie odpowiednio wysokiej zrozumiałości mowy, która określona jest poprzez wartość współczynnika zrozumiałości mowy STIPA. Wartość średnia tego współczynnika pomniejszona o jego odchylenie standardowe w każdej nagłaśnianej powierzchni powinna przekraczać 0,5. Dodatkowo należy zapewnić odpowiedni odstęp sygnału użytecznego (tj. dźwięku bezpośredniego) od tła otoczenia (hałasu). Aby zapewnić możliwość uzyskania odpowiedniej zrozumiałości mowy odstęp ten powinien wynosić ponad 6 dB i nie przekraczać 20 dB.

Reprodukowany dźwięk powinien być słyszalny i zrozumiały na tle obecnego w otoczeniu hałasu.

W tej sytuacji wymagane jest zapewnienie w nagłaśnianych powierzchniach zrozumiałości mowy opisanej współczynnikiem zrozumiałości mowy STIPA o wartości 0,5 lub wyższym (przynajmniej 0,7 w skali CIS).

Poziom hałasu zakładany dla pomieszczeń: biurowych, gastronomicznych, sal konferencyjnych, toalet oraz w obszarze holu wejściowego wynosi 70 dBA, wobec czego Dźwiękowy System Ostrzegawczy powinien w tych lokalizacjach zapewnić poziom dźwięku bezpośredniego nie mniejszy niż 76 dBA.

Poziom hałasu zakładany dla ciągów komunikacyjnych (a więc klatek schodowych i korytarzy) wynosi 75 dBA, wobec czego system DSO powinien zapewnić poziom dźwięku bezpośredniego nie mniejszy niż 81 dBA.

Pasma użyteczne zastosowanych zestawów głośnikowych dostosowane jest do roli pomieszczeń, w których zostaną one zainstalowane.

Szafę systemu DSO zlokalizowano w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu. Szafa DSO zasilana będzie z sekcji rezerwowanej, sprzed głównego wyłącznika prądu napięciem trójfazowym 400V/50Hz przewodem NHXH PH 90. Należy przewidzieć środki (np. poprzez założenie etykiet lub ograniczenie dostępu) zapobiegające nieupoważnionemu odłączeniu źródła zasilania. Do zasilania rezerwowego centrali przewidziano zasilanie rezerwowe z baterii akumulatorów umożliwiające utrzymanie instalacji w stanie pracy przez co najmniej 24h, po czym pojemność jest wystarczająca do zapewnienia alarmowania jeszcze przez co najmniej 30min. Szczegółowe parametry wskazano na schemacie i zestawieniu materiałowym.

#### Linie głośnikowe:

Przewody linii głośnikowych powinny być wykonane przewodem ognioodpornym typu HTKSH PH90 z mocowaniem co 0,3m atestowanym (wg DIN 4102 cz. 12) systemem mocowań. Kable powinny być mocowane pojedynczo lub zbiorczo za pomocą odpowiednich uchwyty i kołków rozporowych, po uwzględnieniu ilości przewodów prowadzonych w każdej z tras. Należy przyjąć zasadę iż cała droga, która podawany jest sygnał sterująco-zasilający powinna być wykonana w systemie o wymaganej odporności ogniowej. W projekcie przewidziano, iż przewodami takimi są przewody prowadzone od centrali systemu DSO do poszczególnych głośników. Montaż

przewodów ognioodpornych powinien być wykonany bezpośrednio do konstrukcji budynku za pomocą atestowanego systemu mocowań i prowadzenia kabli. Obejścia wokół pozostałych instalacji w przypadku braku możliwości przejścia nad nimi z mocowaniem do sufitu należy wykonać z zastosowaniem dodatkowych certyfikowanych konstrukcji wsporczych przeznaczonych jedynie do tego celu. Trasy kablowe pionowe pomiędzy kondygnacjami należy prowadzić w istniejącym szachcie technicznym, po uprzednim jego uporządkowaniu tj. usunięciu lub przesunięciu istniejących instalacji, kable prowadzić należy wykorzystując atestowane korytka kablowe o odporności pożarowej nie mniejszej niż 90min. Wszelkiego rodzaju odstępstwa od tej zasady należy uzgodnić z projektantem i rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z procedurą mocowań powyższego typu uchwytów, a następnie wykonania prób i testów mocowań z niego wynikających oraz ścisłego przestrzegania zasad układania tego typu instalacji.

#### Mocowanie głośników:

W przypadku głośników ściennych ich mocowanie odbywać się będzie do ścian konstrukcyjnych w większości stanowiących oddzielenie pomiędzy korytarzem a pomieszczeniem. Głośniki mocować do ścian przy pomocy kołków rozporowych stalowych bezpośrednio do trwałej konstrukcji podłoża. Głośniki sufitowe w suficie podwieszonym należy przeprowadzić za pomocą metalowych linek mocowanych stalowym kołkiem z jednej strony do elementów konstrukcji z drugiej natomiast do głośnika o długości mniejszej jak zapas kabla tak aby urwanie głośnika nie spowodowało uszkodzenia samej linii głośnikowej. Należy zapewnić zapas kabla przy łączeniu głośników wpuszczanych w sufit. Każdy przewód musi być mocowany indywidualnie. Przewód linii głośnikowej należy prowadzić od głośnika do kolejnego głośnika nie przerywać i nie przedłużać odcinków. Połączenia mogą się odbywać jedynie w puszcze głośnika na kostce ceramicznej. Przewód należy wprowadzać do obudowy głośnika poprzez dławicę gumową. Nie należy rozgałęziać, ani przedłużać linii głośnikowej poza obudowę głośnika. Należy zachować tę samą polaryzację podłączenia głośników do linii. Poszczególne linie znakować w odległościach pozwalających na ich łatwą identyfikację dla celów diagnostycznych - konserwacyjnych. Przy przechodzeniu linii głośnikowej z jednej strefy do drugiej należy takie przejście uszczelnić masą uszczelniającą. W przypadku prowadzenia instalacji w korytku kablowym o odpowiedniej grubości oraz odpowiedniej wytrzymałości ogniowej, należy odpowiednio (zgodnie z aprobatą) dobrać rozstaw elementów wsporczych, kable należy mocować opaskami metalowymi w wymaganej odległości. Należy pamiętać iż w przypadku pożaru korytka kablowe ulega skręceniu niszcząc tym samym przymocowany do niego kabel. Dlatego rozstaw elementów mocujących - wsporczych oraz grubość korytka jest bardzo istotny. Izolacja kabla pod wpływem wysokiej temperatury staje się bardzo twarda i tym samym krucha co czyni ją podatną na uszkodzenia mechaniczne. Końcówki dwóch przewodów pod zaciski należy zacisnąć w tulei w sposób profesjonalny.

#### Zalecenia instalacyjne:

- Starannie układać przewody, aby nie naruszyć izolacji i nie przekroczyć minimalnego promienia ich gięcia.
- Nie używać nadmiernej siły (większej od katalogowej) podczas przeciągania przewodów aby nie naruszyć izolacji.
- Przed instalacją należy dokładnie zapoznać się z niniejszym projektem.

- Zaleca się montaż urządzeń wg DTR producentów wszystkich urządzeń i materiałów z uwzględnieniem uwag zawartych w niniejszym projekcie.
- Końcówki przewodów pod zaciski nie wolno zalewać cyną.

Wymagane pomiary:

- Wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodów linii głośnikowych,
- Pomiar RASTI - pomieszczeniowy akustyczny wskaźnik transmisji mowy.

#### 2.6.4. Instalacja sieci strukturalnej

System okablowania strukturalnego projektowany jest w układzie gwiazdy wielokrotnej. Maksymalna długość okablowania poziomego w odcinku pomiędzy Węzłem Logicznym a Punktem Dystrybucyjnym nie może przekraczać 90m. Sieć zaprojektowana została w technologii nieekranowanej. Zaprojektowany system zapewnia możliwość zdefiniowania Punktu Logicznego do odrębnych zadań np. przyłączenie stacji roboczej, terminala komputerowego, telefonu analogowego lub voip, drukarki sieciowej.

System wspiera wszelkie aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości) zaprojektowane dla okablowania kategorii nieekranowanej 6 / klasy E i ekranowej 6A. Aby zapewnić elastyczność, system umożliwia swobodną rozbudowę oraz rekonfigurację. Terminologia używana w niniejszym dokumencie oraz wszelkie wymagania w nim postawione bazują na normie ISO/IEC 11801 2nd edition: 2002, która definiuje kategorię 6 i klasę E dla systemów okablowania. Ostateczną ilość gniazd RJ45 dla danego stanowiska należy ustalić z inwestorem (nie mniej niż 2szt). Instalacje teletechniczne rozprowadzone w przygotowanych przez wykonawcę robót elektrycznych kanałach instalacyjnych / bruzdach oraz w rurkach nad sufitem podwieszanym. Zakończenia sieciowe po stronie punktu dystrybucyjnego należy zakończyć na 24 portowych panelach 19" w szafie LAN.

##### 2.6.4.1. Normy

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. W szczególności uwzględniono normy międzynarodowe oraz europejskie wraz z normami referencyjnymi dotyczącymi Instalacji i pomiarów sieci:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2012 +A1/2** Information Technology – Generic cabling for customer premises
- **EN 50173-1 : 2011** Information Technology – Generic cabling systems – Part.1 Generic requirements

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50173-1:2011** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne

- **EN 50173-2 : 2007/A1:2010/AC:2011** Information Technology - Generic cabling systems – Part.2 Office premises

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50173-2:2008/A1:2011** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe

Normy referencyjne - w zakresie instalacji i pomiarów:

- **EN 50174-1:2009/A1:2011** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2009/AB2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **EN 50174-3:2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-3:2014-02E** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 61935-1:2010E** Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- **ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego
- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50310:2012** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

**PN-EN 50310:2012** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

## **Podstawowe założenia do projektu okablowania strukturalnego**



- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta, być oznaczone jego nazwą lub logo i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego, światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd)
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej lub kraju z nią stowarzyszonym, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kabli skrętkowych, paneli 19", złączy RJ45) oraz światłowodowego. W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej lub w kraju z nią stowarzyszonym.
- Użyte elementy z oferty producenta winny być oznaczone logo tego samego producenta.
- Producent okablowania strukturalnego musi udzielić min. 25 gwarancji na oferowany system zabezpieczając Użytkownika przed nieprawidłowym działaniem poszczególnych komponentów i problemami instalacyjnymi.
- Producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2008 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- Produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z normami referencyjnymi wskazanymi w punkcie 3.2.2.
- Producent musi objąć kluczowe produkty wchodzące w skład toru transmisyjnego tj. moduły przyłączeniowe oraz kabel, programem weryfikacyjnym potwierdzającym ich wydajność w sposób ciągły (np. GHMT Premium Verification Program) co gwarantuje Użytkownikowi deklarowaną jakość dla całości oferty a nie tylko próbek dostarczanych do testów przez producenta.
- Zakłada się, iż środowisko pracy okablowania będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M<sub>1</sub>I<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1 : 2012.
- Podsystem okablowania poziomego dla pomieszczeń ogólnych, centralnej sterylizatorni i w budynku laboratorium zostanie zrealizowany na bazie systemu nieekranowanego o wydajności klasy E / kat.6  
zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011 oraz EN 50173-1 : 2012
- Podsystem okablowania poziomego dla sal operacyjnych, sali przygotowania pacjenta, sali pozbliżeniowej i sal intensywnej terapii zostanie zrealizowany na bazie systemu ekranowanego o wydajności klasy E / kat.6  
zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011 oraz EN 50173-1 : 2012
- Podsystem okablowania pionowego w części światłowodowej oparty zostanie na okablowaniu wielomodowym (zwanym dalej odpowiednio MM). Okablowanie

MM charakteryzować się będzie wydajnością OF-300 oraz kategorią włókien OM3 według ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011. Interfejsem światłowodowym dedykowanym w całej sieci jest LC duplex.

- Podsystem okablowania pionowego w części miedzianej oparty zostanie na kablu wieloparowym 25 i 50 parowym kategorii 3 oraz zewnętrznym 5x4.
- Poszczególne punkty dystrybucyjne zostały zaprojektowane zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011. Dystrybutor Budynkowy określono jako GPD natomiast Dystrybutory Piętrowe jako PPD.
- LPD N1 i LPD IT oparto na szafie dystrybucyjnej stojącej 19" 42U 800x800 z cokołem 100mm, LPD LAB i LPD CS na szafie dystrybucyjnej wiszącej 2-sekcyjnej 19" 15U.
- Zastosowany system okablowania strukturalnego musi charakteryzować się najwyższą elastycznością niezbędną dla ewentualnych rozbudów sieci w czasie użytkowania oraz walorami użytkowymi pozwalającymi na bezproblemową i bezpieczną obsługę systemu przez użytkownika

Połączenia szkieletowe miedziane realizowane są pomiędzy punktami istniejącym GPD a projektowanym LPD- OIT. W ramach tego podsystemu rozróżnia się 2 typy połączeń: połączenia szkieletowe miedziane wieloparowe oraz połączenia szkieletowe światłowodowe.

### **Połączenia szkieletowe miedziane wieloparowe**

#### *Kable wieloparowe*

Połączenia szkieletowe miedziane wieloparowe dedykowane są do obsługi telefonii analogowej/cyfrowej i opierają się na nieekranowanym kablu wieloparowym 25 par o wydajności min kategoria 3.

#### *Panele krosowe do obsługi łączy głosowych*

Wieloparowe kable instalacyjne terminowane będą w panelach telefonicznych o następujących walorach:

- maksymalna wysokość panela to 1U i minimalna pojemność panela to 30 lub 50 portów.
- Panel powinien mieć konstrukcję modułową, opartą o 10cio portowe moduły połączeniowe co pozwoli użytkownikowi uzyskać niezbędną elastyczność dla obsługi ewentualnego rozwoju sieci w przyszłości.
- Metoda terminacji żył kabla wieloparowego w module połączeniowym bezwzględnie powinna być typu IDC (Isolation Disclosure Contact). Jest to najbardziej niezawodna i powszechnie uznana metoda terminacji żył miedzianych pozwalająca uzyskać pewny dwustronny kontakt żyła – nóż IDC.
- Panel powinien być wyposażony w zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą mocowanie, prowadzenie i rozszycie kabla wieloparowego w panelu.
- Panel telefoniczny musi zapewniać możliwość opisu portów RJ45 za pomocą wymieniających etykiet opisowych.

### *Połączenia szkieletowe światłowodowe*

Światłowodowe połączenia szkieletowe dedykowane są do obsługi protokołów transmisji danych. Na potrzeby niniejszego projektu założono realizację tych połączeń poprzez standardowe połączenia oparte na kablu instalacyjnym poprzez spawanie włókien.

Połączenia światłowodowe przewiduje się pomiędzy GPD do LPD-OIT oraz z LPD-OIT do LPD-SO. Przy szafie LPD-SO należy zostawić zapas światłowodu min. 10m.

### *Instalacyjny kabel światłowodowy*

W celu umożliwienia realizacji światłowodowych połączeń szkieletowych, pionowy podsystem okablowania strukturalnego został oparty na kablu spełniającym wymagania

### **Światłowodowe panele krosowe**

Wyspecyfikowane powyżej kable światłowodowe należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach światłowodowych. Panele muszą charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalno użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji:

### **Rozwiązania pod spawy**

#### Unirack

- Panele światłowodowe muszą umożliwiać bezpieczne zrobienia rezerwy ok 2 metrów luźnej tuby w granicach swojej konstrukcji, tak żeby pole spawów i krosowe było odseparowane od miejsca składowania rezerwy
- Panele światłowodowe w swojej przestrzeni muszą być wyposażone w elementy umożliwiające bezpieczne zainstalowanie pigtaili o długości min 2m
- Panel światłowodowy musi stanowić element systemu bezpiecznego prowadzenia kabla instalacyjnego od miejsca jego wprowadzenia do szafy aż do wejścia do panela
- Z uwagi na wykonywanie spawania pigtaili powinny się charakteryzować konstrukcją półściślejszej tuby ułatwiającej zdejmowanie zewnętrznego bufora
- Panele muszą umożliwiać swobodny dostęp do części połączeniowej oraz pola spawów bez narażania rezerwy luźnej tuby na naprężenia mogące spowodować jej pęknięcie
- W projekcie założono możliwość zakończenia w panelu do 48 włókien światłowodowych w przestrzeni pojedynczej jednostki (1U) zakończonych adapterem typu LC duplex.
- Panele muszą mieć możliwość terminowania mniejszej ilości włókien z jednoczesnym zapewnieniem późniejszej ekspansji aż do docelowej ilości 48 włókien
- Panele muszą stanowić kompletne rozwiązanie gotowe do wykonania spawów i ułożenia kabli wewnątrz przełącznicy. W skład kompletu muszą wejść:
  - komplet pigtaili
  - komplet adapterów połączeniowych
  - tacki spawów
  - magazynki spawów

- komplet osłonek termokurczliwych lub alternatywnych
  - system organizacji zapasu pigtaili
  - system zapewniający bezpieczne wprowadzenia kabla do przełącznicy
- Panele światłowodowe muszą umożliwiać wymianę płyty czołowej, co pozwoli na zmianę użytego standardu złączy w każdym momencie użytkowania
  - Konstrukcja paneli światłowodowych musi gwarantować nieprzekroczenie dozwolonych kątów gięcia kabli krosowych zabezpieczając je przed naprężeniami, w szczególności przed zgięciem/przytrzaśnięciem przez drzwi szafy.

### **Adaptory i złącza – wymagania w powiązaniu z panelami dla wersji spawanej**

#### *Adaptory światłowodowe*

Adaptory światłowodowe będące na wyposażeniu kaset powinny charakteryzować się następującymi własnościami:

- Zastosowane w adapterach połączeniowych tuleje powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia.
- Ze względów bezpieczeństwa, adaptory oraz złącza stosowane w panelu muszą automatycznie zamykać prześwit włókna w feruli tak aby zminimalizować niebezpieczeństwo uszkodzenia wzroku przez obsługę lub instalatorów
- Adaptory światłowodowe muszą być wyposażone w półprzezroczyste zaślepki przeciwwkurzowe, które pod wpływem oświetlenia toru transmisyjnego źródłem światła widzialnego zmieniają kolor, znacznie ułatwiając identyfikację połączeń bez ryzyka uszkodzenia wzroku osoby z obsługi serwisowej.
- W celu poprawienia obsługi i bezpieczeństwa połączeń, adaptory światłowodowe muszą zapewniać kodowanie kolorem oraz zabezpieczenie złączy przed nieautoryzowanym dokonaniem połączenia oraz rozłączenia
- Kolorystyka adapterów połączeniowych będących na wyposażeniu paneli ma umożliwiać identyfikację kabli światłowodowych i być zgodna z ISO11801 ed.2.2 tj:  
Dla wielomodów                      beżowy

#### *Złącza światłowodowe*

Złącza światłowodowe będące częścią składową każdego kabla krosowego oraz pigtaila są kluczowym elementem światłowodowego toru transmisyjnego. Z tego powodu muszą charakteryzować się szeregiem właściwości, które zagwarantują użytkownikowi, z jednej strony taki poziom wydajności, który umożliwi obsługę żądanych aplikacji transmisji danych a z drugiej własności mechaniczne zapewniające bezpieczne użytkowanie sieci. Poniżej zestawiono żądane cechy dla złączy światłowodowych:

- Zastosowane w panelach złącza muszą charakteryzować się wartościami IL (strata wtrąceniowa) oraz RL (strata odbiciowa) zgodnie z ISO/IEC 11801 ed. 2.2. mierzonych metodą zgodnie z IEC 61300-3-34 dla IL oraz IEC 61300-3-6 dla RL
- Ferule złączy powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia
- W celu poprawienia obsługi i bezpieczeństwa połączeń, złącza światłowodowe muszą zapewniać kodowanie kolorem oraz zabezpieczenie złączy przed nieautoryzowanym dokonaniem połączenia oraz rozłączenia

## Podsystem okablowania poziomego

Łączy transmisyjne dla poziomego posystemu okablowania zaprojektowana wg modelu Interconnect – TO (2 łączowy) zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. Połączenia te realizowane są za pomocą okablowania miedzianego pozwalającego uzyskać wydajność klasy E. Szczegółowe wymagania dla tego podsystemu zawarte są poniżej:

### *Miedziane kable instalacyjne*

Połączenia poziome miedziane po skrętce 4 parowej dedykowane są do obsługi transmisji danych i opierają się w pomieszczeniach ogólnych, centralnej sterylizatorni i w budynku laboratorium na nieekranowanym kablu 4P o wydajności kategorii 6 a w salach operacyjnych, sali przygotowania pacjenta, sali poznieczuleniowej i sal intensywnych terapii na ekranowanym kablu 4P o wydajności kategorii 6A.

### *Moduły przyłączeniowe*

Moduły przyłączeniowe stanowią jeden z kluczowych elementów okablowania strukturalnego mające bezpośredni wpływ na wydajność łączy. W związku z powyższym muszą spełniać szereg wymagań gwarantujących zachowanie założeń projektowych:

- W ramach całego systemu okablowania strukturalnego dopuszcza się stosowanie jednego rodzaju modułu we wszystkich zastosowanych platformach
- Moduły muszą jednocześnie umożliwiać wprowadzania kabla instalacyjnego na wprost (180°) oraz prostopadle (90°) co ma szczególne znaczenie dla gniazd abonenckich gdzie przestrzeń kablowa jest bardzo ograniczona.
- Kategoria zastosowanego miedzianego modułu przyłączeniowego zgodnie z założeniami projektowymi musi spełniać wymagania dla Kat.6 co stanowi podstawę do uzyskania wydajności toru transmisyjnego Klasy E wg. IEC 11801 ed.2.2., EN50173-1, TIA/EIA 568C. Wydajność ta jest wystarczająca do obsługi aplikacji LAN do 1GBase-T
- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.
- Dla zachowania elastyczności systemu, moduły muszą jednocześnie mieć możliwość terminacji żył typu drut jak i linka w następujących rozpiętościach średnic:
  - AWG 22- 24 dla drutu
  - AWG 22/7 – 26/7 dla linki
- Moduły muszą obsługiwać możliwie szeroką gamę kabli, stąd niezbędne jest zapewnienie obsługi kabli o średnicy żyły wraz z powłoką aż do min 1.5 mm
  - Konstrukcja modułu musi umożliwiać obsługę kabli o średnicy zewnętrznej do 10mm.
- Dla zapewnienia maksymalnej niezawodności elementu pomiędzy kontaktem IDC a pinami nie może być żadnych punktów pośrednich takich jak np. płytki drukowane PCB. Obecność dodatkowych punktów styku obniża wydajność złączy
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego w module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości samego narzędzia terminującego.
  - Moduły muszą pozwalać na terminację kabla w sekwencji TIA/EIA 568A lub B
- moduł muszą zapewniać ochronę strefy kontaktu poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu.
  - Moduły muszą obsługiwać technologię PoE oraz PoE+ (Power Over Ethernet)

- Żyły kabla instalacyjnego muszą być w obrębie kontaktu IDC unieruchomione co zapobiega obruszaniu kontaktu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku zastosowania PoE
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. muszą zapewniać minimum 20 krotną reterminację. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. muszą zapewniać minimum 750 cykli połączeniowych. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Dla zagwarantowania właściwych parametrów transmisji piny modułów muszą być pokryte warstwą złota o grubości min 0,7  $\mu\text{m}$ .

Dla wersji ekranowanej dodatkowo

- Ekranowanie modułu musi zapewniać ochronę 360°
- Styk ekranowania kabla instalacyjnego z ekranem modułu musi gwarantować przejście o minimalnej impedancji, czyli powierzchnia samego styku powinna być odpowiednio duża

### *Gniazda końcowe*

Punkt końcowy logiczny: 2xRJ45 U/UTP kat. 6 lub S/FTPkat.6 (z dwoma kablami ułożonymi od panela w szafie krosowniczej do punktu logicznego).

Zaleca się aby punkt końcowy logiczny oparty został na płycie czołowej skośnej (kątowej, tj z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa powinna posiadać zaślepkę jednego portu aby mogła być również używana jako jednoportowa i w górnej części powinna posiadać etykietę opisową. Zaleca się ich montaż do puszek o głębokości >70mm.

W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania płyty czołowej gniazd pod moduły RJ45 powinny posiadać po cztery otwory przy każdym gnieździe RJ45 umożliwiające zainstalowanie mechanicznych zabezpieczeń w celu umożliwienia ochrony urządzeń aktywnych sieci komputerowej przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego (aby nie podłączyć np. komputera do centrali telefonicznej lub rejestratora obrazu z kamer) oraz takiego systemu zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda. Gniazda dostępne dla osób niepowołanych powinny umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci. O ich odblokowaniu i udostępnieniu osobie trzeciej powinien decydować administrator sieci zdejmując za pomocą specjalnego klucza blokadę – zaślepkę gniazda.

Zgodnie z międzynarodowym standardem IEC 60601-1-1 stworzonym dla urządzeń medycznych należy galwanicznie oddzielić od sieci danych urządzenia znajdujące się w pobliżu pacjentów. W pomieszczeniach sal operacyjnych, sali przygotowania pacjenta, sali poznieczuleniu i sali intensywnej terapii gdzie trzeba zapobiec ewentualnemu, niezamierzonemu wyrównaniu za pośrednictwem przewodów do transmisji danych znacznych różnic potencjałów między urządzeniami podłączonymi do wspólnej sieci należy zastosować bierność elektryczną niewymagającą własnego zasilania moduły izolacyjne zgodne ze standardem IEEE 802.3u (10/100-Base T) i IEEE 802.3ab (1000-Base T). Uchroni to pacjentów przed skutkami działania niebezpiecznych prądów upływowych, które, wychodząc z sieci danych, mogą spływać na pacjenta, gdyby ten zetknął się z niezabezpieczonym urządzeniem końcowym.

### *Panele krosowe do obsługi transmisji danych*

Wyspecyfikowane powyżej kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych. Panele muszą charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalno użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji:

#### **Panel 1U 24 porty**

- Panel musi zajmować 1U miejsca w szafie 19"
- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min 24 portów
- Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.
- System w skład którego wchodzi panel musi umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązania
- System w skład którego wchodzi panel musi zapewniać mechaniczne zabezpieczenie portów przed nieautoryzowanym wpięciem oraz wypięciem złącza do/z gniazda.
- Konstrukcja panela musi charakteryzować się elastycznością pozwalającą na przyszłe rozbudowy/migracje sieci, tj. panel musi mieć możliwość obsługiwania:
  - łączy miedzianych kategorii 5,6 lub 6A
  - łączy optycznych minimum SC oraz LC duplex
  - jednoczesnej dowolnej mieszanki wyżej wymienionych łączy
- Panel musi posiadać duże, wymienne pola opisowe pozwalające na etykietowanie połączeń. Dodatkowo każdy port musi być ponumerowany
  - Obudowa panela musi być w kolorze szarym
- Styk ekranu modułu z ekranem panela musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji

### *Administracja i etykietowanie*

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

### *Wymagania gwarancyjne*

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa musi obejmować:

- gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniego czasu eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)

- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla klasy E)
- wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że jego system okablowania przez okres „życia” zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 ed.2.2).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera uprawniający do wystąpienia do producenta o udzielenie gwarancji systemowej. Powyższe musi być udokumentowane stosownym certyfikatem producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;

- wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007.

### *Odbiory*

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E /Kategorii 6 zgodnie z normami referencyjnymi ujętymi w punkcie 3.2.2. niniejszego opracowania

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

#### **Instalacja**

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi w punkcie 3.2.2. w szczególności:

- **EN 50174-1:2009/A1:2011** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości

- **EN 50174-2:2009/AB2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków



- **EN 50174-3:2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50174-3:2014-02E** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50310:2012** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

### **Pomiary sieci**

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych wykazanych w punkcie 3.2.2. a w szczególności:

- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 61935-1:2010E** Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

- **ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

#### **2.6.5. Instalacja kontroli dostępu**

W obiekcie została zaprojektowana kontrola dostępu oparta o urządzenia kompatybilne z siłownikami drzwiowymi. Urządzenia kontroli dostępu należy wyposażać w przyciski umożliwiające ewakuację oraz przyłączyć do systemu SSP, który w przypadku wykrycia pożaru spowoduje otwarcie zamków z kontrolą dostępu.

W obiekcie projektuje się jednostronną kontrolę dostępu. Zestaw przypadający na pojedyncze drzwi składa się z modułu kontroli dostępu z zasilaczem i modułem komunikacyjnym, czytnika RFID, elektrozaczepu i czujnika.

Należy przewidzieć modernizację istniejącej windy poprzez rozbudowanie jej o system kontroli dostępu. Należy przewidzieć urządzenia kompatybilne z urządzeniami istniejącego dźwigu osobowego.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów spełniających wymagania techniczne w obiekcie. Parametry techniczne ewentualnych elementów zastępczych nie powinny być gorsze od zaproponowanych urządzeń.

Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007.

#### 2.6.6. Instalacja monitoringu - CCTV

W celu zwiększenia bezpieczeństwa pacjentów leżących na salach IT projektuje się monitoring określonych stref przy łóżkach pacjentów. Ochroną objęte zostały obszary znajdujące się w okolicach twarzy pacjentów.

Podstawową funkcją CCTV jest zapewnienie podglądu bieżącego oraz rejestracji nagrań z kamer.

System CCTV projektuje się jako sieć kamer podłączonych do serwera IP (pełniącego funkcję rejestratora) w dedykowanej dla systemów bezpieczeństwa sieci LAN. Struktura sieci bezpieczeństwa przedstawiona została na schematach blokowych.

W skład systemu wchodzi:

- 8x kamera wewnętrzna
- 1x serwer IP
- 1x stacja obsługi z 2x monitorami
- switch
- UPS
- układ ochronników przepięć
- okablowanie

Zapis każdego nagrania z kamery przyjęto w trybie standardowym jako 12 klatek na sekundę w najwyższej dostępnej dla projektowanych kamer rozdzielczości.

Przyjęto rejestrator/serwer IP do zapisu wg powyższych założeń 15TB HDD dla zapisu.

Przewidywany czas rejestracji materiału, po którym następuje nadpisywanie materiału wideo: 14 dni.

W zależności od częstotliwości zdarzeń i ustawień w oprogramowaniu zarządzającym do CCTV czas nagrywania może ulec zmianie. Serwer IP posiada możliwość wpięcia w sieć Ethernet.

Oprogramowanie:

Możliwość stworzenia systemu w strukturze rozproszonej serwer-klient.

- Możliwość kopiowania nagrań w celu ich odtworzenia poza stacją, na której zostały utworzone.

- Możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie

- Możliwość podglądu obrazu z kamer poprzez WWW.

- Możliwość automatycznego wyszukiwania kompatybilnych urządzeń.

- Możliwość zdalnego dostępu, również za pomocą aplikacji mobilnej.

- System powinien posiadać bezpłatną licencję bez żadnych ograniczeń, celem wyłączenia dodatkowych kosztów podczas użytkowania systemu przez Użytkownika, również użytkowanie systemu w przyszłości musi być oparte o bezpłatne licencje

- Interfejs powinien umożliwiać obsługę programu (oraz kamer obrotowych) za pomocą myszki komputerowej, klawiatury PC.

- Możliwość dodawania i zapisywania nieograniczonej ilości widoków – podziałów użytkownika.

- Możliwość sekwencyjnego przełączania widoku pomiędzy kolejnymi strumieniami z regulowanym czasem przełączania

- Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie więcej niż jednego strumienia z jednego urządzenia np. z kamery wielostrumieniowej.

- Kamery powinny posiadać funkcję filtrowania adresów IP/MAC stacji klienckich podejmujących próbę połączeń z możliwością tworzenia „list białych” (dozwolone) i „czarnych” (zabronione )

- Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie strumieni:

- W formacie MJPEG, MPEG4 i H.264

- Z prędkością od 1 do 30 kl/s

- W trybie nagrywania pełnych strumieni lub tylko klatek bazowych

- Oprogramowanie powinno umożliwiać zdefiniowanie harmonogramu nagrywania:

- Z wyróżnieniem trybów: nagrywanie ciągłe, nagrywanie po detekcji ruchu, nagrywanie po wystąpieniu alarmu na wejściu alarmowym, nagrywanie inteligentne (zwiększenie ilości klatek po wystąpieniu zdarzenia)

- Odrębny harmonogram dla każdego strumienia wideo

- Odrębne ustawienia dla każdego dnia tygodnia

- Odrębne ustawienia dla świąt i innych zdefiniowanych dni szczególnych

- Oprogramowanie pracujące w trybie serwer powinno:

- Umożliwiać rejestrację nieograniczonej programowo liczby strumieni.

Ograniczenie może wynikać jedynie z wydajności sprzętu i technologii zastosowanych w danej stacji roboczej i całym systemie

- Umożliwiać rejestrację strumieni z innych stacji serwerowych (funkcja bezpieczeństwa - redundancja i rozproszenie zapisu)

- Umożliwiać serwowanie strumieni do innych stacji - klientów.

- Umożliwiać definiowanie, które strumienie będą serwowane do poszczególnych stacji klienckich (operatorów)

- Umożliwiać definiowanie limitów ilości serwowanych strumieni i priorytetów użytkowników odbierających strumienie w ramach tych limitów

- Konfiguracja kont użytkowników. Wymagana jest co najmniej następująca funkcjonalność:

- Tworzenie nieograniczonej programowo liczby grup użytkowników z możliwością nadania odrębnych uprawnień każdej z grup.

- Tworzenie nieograniczonej programowo liczby kont użytkowników w ramach każdej grupy, zabezpieczonych odrębnymi hasłami.

- Tworzenie nieograniczonej programowo liczby kont użytkowników domenowych w oparciu o usługę Active Directory.

- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) układu (widoku) paneli programu.

- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) dostępnych urządzeń IP (kamer i serwerów) spośród wszystkich zdefiniowanych.

- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) uprawnień do używania poszczególnych modułów (paneli) programu.

- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) uprawnień do otrzymywania informacji (logów) systemowych o zdarzeniach pochodzących od samej aplikacji jak i urządzeń.

- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników nieograniczonej programowo liczby masek prywatności definiowanych dla każdego strumienia wideo.

- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników uprawnień do cyfrowego zbliżenia obrazu, definiowanych dla każdego strumienia wideo.

- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników maksymalnej prędkości kopiowania strumienia do formatu avi.

- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników okresu z jakiego dostępne będą nagrania w trybie odtwarzania .

#### Obsługa i sterowanie

Obsługa i nadzór nad całym systemem będą scentralizowane w wydzielonym pomieszczeniu obsługi wyposażonym w układ monitorów i sterowania na parterze budynku w pomieszczeniach zaznaczonych na rzutach. Projektuje się monitory LED 32" z certyfikatem pracy 24/7 oraz monitory LED 24" z certyfikatem pracy 24/7.

#### Zasilanie

Serwer IP: zasilanie 230VAC z podtrzymaniem UPS

Kamery: PoE z dedykowanego do CCTV switcha PoE z podtrzymaniem UPS; zasilane 12VDC z wydzielonych zasilaczy 230VAC/12VDC zlokalizowanych w najbliższej możliwej odległości od kamery

Podtrzymanie UPS, zasilanie sieciowe 230VAC z wydzielonego pola na rozdzielni z zabezpieczeniem przepięciowym i nadmiarowym

Zaprojektowano UPS:

- główny serwer IP 3000VA z dodatkowym modułem bateryjnym

- switch do kamer w Lokalnych Punktach Dystrybucji: 1500 VA

#### Okablowanie

Szczegóły okablowania na schemacie blokowym CCTV

#### Montaż

Rozmieszczenie elementów systemu przewidziano na planach dołączonych do projektu.

Przewody wideo instalacji CCTV należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Przejścia przez ściany powinny być odpowiednio zabezpieczone np. poprzez zastosowanie rurek osłonowych. Przewody należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych oraz ich typ.

Zalecana wysokość montażu kamer: 2,7-3m

Przewody zbiegające się do switchy powinny być jasno i czytelnie oznaczone, pozwalając na identyfikację linii do odpowiedniej kamery.

Po montażu należy w odpowiedni sposób wykonać dla każdej kamery odpowiednie regulacje m.in. kątów widzenia, długości ogniskowej, ustawień poszczególnych funkcji wspomagających dla kamer.

Przejścia kablowe poza budynkami: poza zakresem niniejszego projektu.

Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z przepisami materiałami ognioodpornymi zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami wytycznych inwestora.

### Oprzewodowanie systemu

Oprzewodowanie sygnałowe: S/FTP kat 6

Przewody układać w: korytach instalacji słaboprądowych, w listwach i korytach natynkowych PCV i odcinkami w rurach pod tynkiem. Przepusty przez zewnętrzne ściany budynku uszczelnić przed przenikaniem wody i gazu. Montaż konstrukcji wsporczych dostosować do warunków montażu na ścianach i sufitach.

Lokalizację urządzeń i tras kablowych – dostosować do wystroju i wyposażenia wnętrza oraz warunków montażowych. Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi zawartymi w normie N-SEP E007.

## **3. Rozwiązania równoważne**

Instalacje: oświetleniową, przywoławczą, system IT, sygnalizacji pożaru, dźwiękowego systemu ostrzegania, kontroli dostępu KD, sieci strukturalnej, CCTV zaprojektowano na wyżej przedstawionych urządzeniach i materiałach. Zgodnie Prawem zamówień publicznych dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów i urządzeń z zastrzeżeniem, że nie obniżają one przyjętego standardu oraz nie zmieniają rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodują konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów instalacji.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązanie równoważne, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. W takim przypadku należy pisemnie złożyć do zamawiającego wniosek o zaakceptowanie rozwiązania równoważnego. Do wniosku należy załączyć karty katalogowe, specyfikacje techniczne i tabele porównawcze charakterystyk udowadniające, że oferowane urządzenia spełniają zasadę równoważności w zakresie wydajności transmisji oraz w zakresie wszystkich wymienionych w projekcie funkcjonalności.

## **4. Uwagi końcowe**

Wykonanie robót prowadzić zgodnie z projektem budowlano - wykonawczym, przepisami obowiązującymi w budownictwie, zasadami wiedzy technicznej, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP.

Uszczelnienia przepustów w ścianach i stropach należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą (ochronną masą uszczelniającą).

Całość prac należy powierzyć osobie (podmiotowi) posiadającej (posiadającemu) uprawnienia budowlane wykonawcze konieczne do prowadzenia robót.

Po wykonaniu całości prac montażowych wykonać pomiary rezystancji izolacji i ochrony przeciwporażeniowej oraz natężenia oświetlenia.

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Złom pozostały z demontażu istniejących instalacji elektrycznych należy posortować i składować w miejscu wskazanym przez inwestora (sprzedaż złomu po stronie inwestora).

**Po wykonaniu całości prac montażowych należy wykonać:**

**Dokumentację powykonawczą,**

**Opracować protokoły pomiarowe zawierające:**

**pomiary rezystancji izolacji,**

**sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej,**

**sprawdzenie wyłączników różnicowoprądowych,**

**pomiary rezystancji pętli zwarcia,**

**sprawdzenie zadziałania przeciwpożarowych wyłączników prądu,**

**pomiary uziemienia, instalacji odgromowej,**

**pomiary natężenia oświetlenia,**

**pomiary kabli teletechnicznych.**

**protokoły z uruchomienia systemu SSP,**

**protokoły z uruchomienia systemu DSO,**

**protokoły z uruchomienia systemu CCTV.**