

<b>I. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Nazwa i kod wg CPV .....	3
1.3. Przepisy .....	3
1.4. Normy .....	4
1.5. Przedmiot opracowania.....	4
1.6. Zakres opracowania .....	4
1.7. Stan istniejący budynku .....	5
1.8. Rozwiązania techniczne projektowanych instalacji .....	5
1.8.1. Zasilanie i rozdzielnice główne .....	5
1.8.2. Przeciwpożarowe wyłączniki prądu .....	5
1.8.3. Pomiar energii elektrycznej.....	5
1.8.4. Rozdzielnice dystrybucyjne .....	6
1.8.5. Zasilanie pomieszczeń medycznych grupy 2 .....	6
1.8.6. Instalacje zasilania i sterowania wentylacji i klimatyzacji .....	8
1.8.7. Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego.....	8
1.8.8. Instalacje gniazd wtykowych.....	10
1.8.9. Instalacja uziemiająca, odgromowa i połączeń wyrównawczych .....	10
1.8.10. Instalacja przywoławcza .....	11
1.8.11. Instalacja okablowania strukturalnego.....	14
1.8.12. Instalacja RTV.....	14
1.8.13. Instalacja CCTV .....	17
1.8.14. Instalacja SSP .....	17
1.8.15. Instalacja DSO .....	20
1.8.16. Instalacja kontroli dostępu i wideodomofonowa.....	21
1.8.17. Układanie przewodów .....	34
1.8.18. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa .....	35
1.8.19. Uwagi końcowe dotyczące instalacji .....	36
<b>II. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>37</b>
<b>III. KONTROLE I PRÓBY.....</b>	<b>38</b>
<b>IV. RUCH PRÓBNY .....</b>	<b>39</b>

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- wytyczne realizacji inwestycji otrzymane od Inwestora,
- wytycznych branżowych,
- podkładów architektonicznych,
- projektów budowlanych.

### **1.2. Nazwa i kod wg CPV**

45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45314310-7	Układanie kabli
45312311-0	Montaż instalacji piorunochronnej
45314320-0	Instalowanie okablowania komputerowego
45312320-6	Montaż anten telewizyjnych
45314000-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
45312100-8	Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

### **1.3. Przepisy**

Podstawowe wymagania formalne dotyczące zakresu opracowania zawarte są w aktach prawnych:

#### **PRAWO BUDOWLANE**

- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy. Jednolity tekst: Dz.U.10.243.1623 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Jednolity tekst: Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych. Jednolity tekst: Dz.U.04.92.881 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Jednolity tekst: Dz.U.03.47.401 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 15.10.2009 r. Jednolity tekst: Dz.U.09.178.1380 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Jednolity tekst: Dz.U.10.109.719 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Jednolity tekst: Dz.U.04.202.2072 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z 13.04.2007 o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz. U. nr 82 poz. 556 z 2007 r.) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z 29.08.1997 o ochronie danych osobowych. Jednolity tekst: Dz.U.1997.133.883 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z 22 sierpnia 1997 o ochronie osób i mienia. Jednolity tekst: Dz.U.1997.114.740 z późniejszymi zmianami,

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26.06.2012 w sprawie szczegółowych wymagań, jakimi powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą  
Jednolity tekst: Dz.U.2012.739 z późniejszymi zmianami.

#### PRAWO ENERGETYCZNE

- Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 16.05.2006. r. Jednolity tekst: Dz.U.06.89.625 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Jednolity tekst: Dz. U. 07.93.623 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 sierpnia 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną. Jednolity tekst: Dz. U. 11.189.1126 z późniejszymi zmianami,

### 1.4. Normy

Instalacje muszą spełniać wymagania norm przywołanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami, oraz norm:

- PN-EN 61439-1:2010 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.
- PN-IEC 60364-7-710:2002 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-710: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia medyczne.
- PN-EN 61340-2-3:2002 – Elektryczność statyczna – Część 2-3: Metody badań stosowane do wyznaczania rezystancji i rezystywności płaskich materiałów stałych, używanych do zapobiegania gromadzeniu się ładunku elektrostatycznego.
- BN-76/8984-17. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania.
- normy dotyczące systemów okablowania strukturalnego: PN-EN 50173, EN 50173 2nd ed., ISO/IEC 11801 2nd ed., TIA/EIA-568-B.2, TIA/EIA-569-A.
- BN-84/8984-10. Zakładowe sieci telekomunikacyjne. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne.
- BN-76/8984-17. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-84/8984-10. Zakładowe sieci telekomunikacyjne. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50132-1:2012 – Systemy alarmowe. Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 1: Wymagania systemowe,
- PN-EN 50132-7:2013 – Systemy alarmowe. Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 7: Wytyczne stosowania,

### 1.5. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna przebudowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych oddziału Laryngologicznego (piętro 7, pawilon A) Szpitala Wojewódzkiego w Łomży przy Al. Piłsudskiego 11.

### 1.6. Zakres opracowania

W zakres projektu wchodzi wykonanie:

- instalacji elektrycznych siłowych, gniazd wtykowych i oświetleniowych,
- instalacji elektrycznych technologii szpitalnej,

- instalacji odgromowej, wyrównawczej i przeciwprzepięciowej,
- instalacji tras kablowych,
- rozdzielnic elektrycznych,
- instalacji CCTV,
- instalacji okablowania strukturalnego IT,
- instalacji RTV,
- instalacji KD i wideodomofonowej
- instalacji SSP i DSO.

### **1.7. Stan istniejący budynku**

Przeprojektowywane piętro oddziału laryngologicznego znajduje się w kompleksie budynków szpitala wojewódzkiego w Łomży. Przebudowie podlega fragment poziomu +7 pawilonu A. Istniejące instalacje elektryczne i teletechniczne zostaną zdemonstrowane i zutyliizowane.

W zakres opracowania wchodzi również uzupełnienie rozdzielnic głównej budynku polegająca na wymianie aparatów elektrycznych oraz jej konserwacji. Kable zasilające rozdzielnice główne należy zachować i nie wchodzi w zakres opracowania.

### **1.8. Rozwiązania techniczne projektowanych instalacji**

#### **1.8.1. Zasilanie i rozdzielnice główne**

W piwnicy budynku znajduje się pomieszczenie rozdzielni głównej, w której zlokalizowana jest rozdzielnica główna budynku. Rozdz. główne zasilane są poprzez istniejące kable ze stacji transformatorowej. Rozdzielnica główna dzieli się na część rezerwowaną zespołem prądotwórczym oraz część podstawową, nierezwowaną.

Rozdzielnice główne należy uzupełnić. Aparaty w polach zasilających i sprzęgłowych pozostawić bez zmian. Z rozdzielnic wyprowadzić projektowane kable zasilające nowe rozdzielnice dystrybucyjne na kondygnacji +7. Istniejące kable zasilające przelotowo dotychczasowe rozdzielnice kondygnacyjne zwrócić na danej kondygnacji w puszkach łączeniowych z zaciskami. W polach odpływowych istniejące kable przepięć do nowych aparatów.

W pomieszczeniu zasilacza UPS znajduje się istniejący zasilacz UPS 100kVA. Nie podlega on wymianie. Projektuje się rozdzielnicę 7ITG, którą należy zasilć z istniejącego zasilacza UPS. Z rozdzielnic 7ITG zostaną zasilone odbiory gwarantowane.

#### **1.8.2. Przeciwpozarowe wyłączniki prądu**

Na kondygnacji +7, przy wejściach do klatek schodowych i wyjściach z remontowanego oddziału należy umieścić przyciski wyłączników przeciwpożarowych umożliwiające wyłączenie zasilania wszystkich odbiorników, których praca nie jest wymagana w czasie akcji przeciwpożarowej. Przyciski należy oznaczyć tabliczką z napisem: „GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU”. Dodatkowo, w dyżurkach pielęgniarskich należy umieścić przyciski wyłączenia przeciwpożarowego zasilacza UPS.

#### **1.8.3. Pomiar energii elektrycznej**

W celu pomiaru zużycia energii elektrycznej każda nowoprojektowana rozdzielnica elektryczna zostanie wyposażona w licznik energii elektrycznej. Liczniki umieścić również w remontowanych polach odpływowych rozdzielnic głównych. W budynku nie ma systemu BMS,

jednakże wszystkie liczniki i analizatory należy wyposażyć w moduł ModBus w celu ewentualnego późniejszego przyłączenia do takiego systemu.

#### **1.8.4. Rozdzielnice dystrybucyjne**

Na remontowanym piętrze oddziału zostaną zlokalizowane piętrowe rozdzielnice dystrybucyjne 7TSN, 7TON, 7TOR, 7TSR, 7TOA, 7TIG, 7TIP z których zasilane będą instalacje na danym piętrze. Rozdzielnice ..R rezerwowane będą agregatem prądotwórczym a ich zasilanie wyprowadzone z części rezerwowanej rozdzielnicy głównej. Rozdzielnice IT-1 - IT3 zasilane będą z rozdzielnicy 7ITG i &ITP. Rozdzielnice dystrybucyjne umieścić w istniejących szachtach demontując uprzednio wcześniejsze rozdzielnice i instalacje. Rozdzielnice montować na stelażach.

Dodatkowo na remontowanej kondygnacji projektuje się pomieszczenia II grupy medycznej zasilane z oddzielnych rozdzielnic.

#### **1.8.5. Zasilanie pomieszczeń medycznych grupy 2 IT1, IT2, IT3**

W celu zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa pacjentów i personelu dla wybranych pomieszczeń (wskazanych przez inwestora) zwanych pomieszczeniami grupy 2 należy zastosować urządzenia kontrolne o dużym stopniu pewności i niezawodności. Urządzenia te mają działać w układzie sieciowym IT i być rezerwowane zasilaczem UPS. Medyczne układy IT należy wyposażyć w urządzenia kontroli doziemień i stanu izolacji, prądu obciążenia i temperatury transformatora w sposób ciągły. Dodatkowo w pomieszczeniach grupy 2 należy umieścić urządzenia sygnalizujące stan instalacji. Podłogi ekwipotencjalizacyjne tych pomieszczeń przyłączyć do nowoprojektowanej instalacji połączeń wyrównawczych.

W celu zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa pacjentów i personelu dla wybranych pomieszczeń zwanych pomieszczeniami grupy 2 należy zastosować urządzenia kontrolne o dużym stopniu pewności i niezawodności. Urządzenia te mają działać w układzie sieciowym IT i być rezerwowane zasilaczem UPS.

*Zintegrowany moduł przełączająco-kontrolny:*

- 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
- układ przełączający bez możliwości zgrzania styków z czasem przełączenia <0,5s
- możliwość ręcznego przełączenia zasilania i blokowania mechanicznego (np. poprzez kłódkę lub plombę)
- sygnalizacja o pracy w trybie ręcznego przełączania (także na kasecie sygnalizacyjnej)
- możliwość współpracy z agregatem (poprzez jego załączenie)
- nastawy napięć w zakresie  $0,7 < U_n < 1,2 U_n$
- nastawialny czas powrotu na linię podstawową
- 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 przekaźnika 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  $R_{wewn.} > 100k\Omega$  (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- napięcie pomiarowe izometru  $U < 25V DC$  (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),

- prąd pomiarowy izometru  $< 1 \text{ mA}$ , nawet przy pełnym doziemieniu (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- pomiar rezystancji: sygnalizacja gdy  $R \leq 50 \text{ k}\Omega$  (nie może być możliwości nastawienia mniejszej wartości niż  $50 \text{ k}\Omega$ ).
- Czas reakcji powinien być  $< 5 \text{ s}$  jeśli rezystancja izolacji obniży się nagle do  $25 \text{ k}\Omega$  (50% z  $50 \text{ k}\Omega$ ).
- Wyłączenie alarmu powinno nastąpić w ciągu 5s jeśli rezystancja izolacji nagle wzrośnie od  $25 \text{ k}\Omega$  do  $10 \text{ M}\Omega$  (zgodnie z PN-EN 61557-8:2007).
- 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 prąd  $\geq I_n$  (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 przekątnikowe
- współpraca z systemem lokalizacji doziemień (wbudowane urządzenie testowe)
- współpraca z przełącznikiem kontroli izolacji dla lamp operacyjnych
- historia zdarzeń (alarmów).

#### *Transformator medyczny:*

- napięcie po stronie wtórnej transformatora  $U_n < 250 \text{ V}$  (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- prąd biegu jałowego i napięcie zwarcia:  $< 3 \%$  (wymaganie IEC 61558-2-15, DIN VDE 0100-710),
- prąd upływu po stronie wtórnej  $< 0,5 \text{ mA}$  (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- prąd załączania  $< 12 I_n$  (wartość maksymalna) - wymaganie IEC 61558-2-15.

#### *Kaseta sygnalizacyjno-kontrolna:*

- zielona lampka sygnalizująca normalny stan pracy (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka sygnalizująca, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przełącznika – nie może być możliwości jej wyłączenia (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- alarm akustyczny, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przełącznika – ten alarm może być wyłączony (wymaganie IEC 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,
- oprogramowanie pozwalające programowanie własnych tekstów alarmowych.

#### *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 z możliwością wprowadzania własnych opisów urządzeń, wbudowanym modułem Modbus RTU i modułem wizualizacyjnym pozwalającym na wprowadzanie własnego, graficznego opisu sieci,

#### *Układ lokalizacji doziemień:*

- współpraca z przełącznikiem kontroli stanu izolacji (zgodnie z PN-EN 61557-9:2004),
- lokalizowanie uszkodzonego (doziemionego) odpływu zarówno dla doziemień symetrycznych jak i niesymetrycznych (zgodnie z PN-EN 61557-9:2004),
- wskazanie doziemionego odpływu na urządzeniu i kasie sygnalizacyjnej,
- współpraca z kasą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o doziemionym odpływie i wartości prądu doziemienia.

*Zasilanie lamp operacyjnych:*

- Monitorowanie izolacji obwodów lamp operacyjnych wraz z wyświetleniem alarmu na kasetach sygnalizacyjnych.

### **1.8.6. Instalacje zasilania i sterowania wentylacji i klimatyzacji**

Centrale wentylacyjne oraz jednostki klimatyzacyjne będą dostarczone z własnymi układami automatyki wyposażonymi w elementy sterowania wraz z niezbędnym okablowaniem i kasetami sterującymi. Niniejsze opracowanie obejmuje wyłącznie zasilanie rozdzielnic zasilająco-sterujących centrale wentylacyjne i agregaty chłodnicze (rozdz. zasilająco-sterujące dostarcza producent urządzeń wentylacyjnych w komplecie z tymi urządzeniami). Przewody pomiędzy urządzeniami prowadzone będą wzdłuż instalacji klimatyzacyjnych i instalowane przez firmę instalującą klimatyzację. Dodatkowo każda rozdzielnica zasilająco-sterująca powinna być wyposażona w kartę komunikacyjną LonWorks w celu ewentualnego podłączenia do przyszłego systemu BMS.

### **1.8.7. Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego**

Przyjęto podział oświetlenia pomieszczeń w budynku na:

- podstawowe,
- awaryjne – dla oświetlenia ciągów komunikacyjnych umożliwiające opuszczenie budynku,
- ewakuacyjne kierunkowe – wskazujące kierunek ewakuacji.

Projektowane minimalne wartości średniego natężenia oświetlenia podstawowego  $E_m$  dla pomieszczeń, zadania lub działalności wynoszą:

– korytarze, ciągi komunikacyjne dzień/noc	200lx/50lx
– schody	150lx
– rozdzielnie, pom. techniczne	200lx
– łazienki, toalety	200lx
– poczekalnia, recepcja	200lx
– biura personelu	500lx
– gabinety lecznicze	500lx

Oprawy oświetleniowe podstawowe LED sterowane lokalnie łącznikami oświetleniowymi. łączniki wykonane w standardzie antybakteryjnym. Obwody oświetlenia w korytarzach należy prowadzić nad sufitem podwieszanym w siatkowych korytkach kablowych oraz w miejscach zejścia do łączników oświetleniowych - tynku. W pomieszczeniach nie wyposażonych w sufity podwieszane przewody prowadzić wtynkowo. Instalacje oświetlenia wykonywać przewodami typu HDGs 450/750V. Oprawy oświetleniowe mają charakteryzować się następującymi parametrami:

- współczynnik oddawania barw  $R_a \geq 80$ ,
- wskaźnik długotrwałego migotania światła  $P_{lt} \leq 1,0$ .

Obwody oświetleniowe wyprowadzone będą z osobnych rozdzielnic dystrybucyjnych.

W związku z przeniesieniem otworu drzwiowego gabinetu RTG wykonać przeniesienie lampki sygnalizacyjnej do nowej lokalizacji wejścia.

Oddzielne od oświetlenia podstawowego, oświetlenie awaryjne na oddziale będzie zbudowane będzie z opraw z inwerterami i umożliwiać będzie pracę minimum 3godz. po zaniku zasilania podstawowego. Zastosowane będą oprawy awaryjne wykonane w technologii LED.

Oprawy ewakuacyjne (z piktogramami) będą ustawione w trybie „na jasno”, tzn. będą stale załączone. Pozostałe oprawy awaryjne (strefy otwartej) będą ustawione w trybie „na ciemno”, tzn. będą załączane tylko w przypadku zaniku napięcia zasilającego oprawy oświetleniowe podstawowe. Wszystkie oprawy awaryjne należy połączyć magistralą z centralką monitorującą i testującą oprawy awaryjne.

Oświetlenie awaryjne powinno spełniać następujące funkcje:

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1lx w osi drogi z zachowaniem równomierności  $E_{max}/E_{min} = 40/1$  oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego ruchu ewakuowanych w kierunku wyjść. Wytworzenie 50%  $E_n$  w czasie nie dłuższym niż 5s, a 100% $E_n$  w czasie nie dłuższym niż 60s,
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach traktowanych jako strefy otwarte na poziomie nie mniejszym niż 0,5lx z zachowaniem równomierności  $E_{max}/E_{min} = 40/1$  oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego wyprowadzenia ewakuowanych z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną. Wytworzenie 50%  $E_n$  w czasie nie dłuższym niż 5s, a 100% $E_n$  w czasie nie dłuższym niż 60s,
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego zapewniające min. 5lx w pobliżu punktów alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego nie znajdującego się wzdłuż dróg ewakuacyjnych dla łatwego zlokalizowania i użycia z zachowaniem postanowień normy PN-EN 1838. Wytworzenie 50%  $E_n$  w czasie nie dłuższym niż 5s, a 100% $E_n$  w czasie nie dłuższym niż 60s.

Oprawy awaryjne dla bezpiecznego rozproszenia ewakuowanych za wyjściami ewakuacyjnym w wersji szczelnej o min. stopniu IP65 montowane będą na zewnątrz budynku oraz w pomieszczeniach o bardzo dużej wilgotności.

Wszystkie oprawy awaryjne, wraz z modułami adresowalnymi, muszą być dostarczone z odpowiednimi dopuszczeniami CNBOP.

#### **Oprawy oświetleniowe podstawowe**

**A1** Oprawa oświetleniowa „czysta” LED max. 42W, min. 5200lm, klosz PLX, 600x600mm IP 65 840 do wbudowania (adapter do montażu nasufitowego)

**A2** Oprawa oświetleniowa „czysta” LED max. 56W, min. 6900lm, klosz PLX, 600x600mm IP 65 840 do wbudowania (adapter do montażu nasufitowego)

**B1** Oprawa oświetleniowa „czysta” LED max. 13W, min. 1450lm, klosz PC, 356x76mm IP 65 840 nasufitowa i nacienna

**C1** Oprawa oświetleniowa „czysta” LED max. 20W, min. 2100lm, klosz PLX, 165x100mm IP 20/44 840 do wbudowania (adapter do montażu nasufitowego)

**C2** Oprawa oświetleniowa „czysta” LED max. 20W, min. 2100lm, klosz PLX, 165x100mm IP 20/65 840 do wbudowania (adapter do montażu nasufitowego)

**D1E** Oprawa oświetleniowa „europanel” LED max. 27W, min. 3200lm, klosz PLX, 600x600mm IP 20/44 840 do wbudowania, na zwieszakach, na stropowo

**D2** Oprawa oświetleniowa „europanel” LED max. 40W, min. 4800lm, klosz PLX, 600x600mm IP 20/44 840 do wbudowania, na zwieszakach, na stropowo

#### **Oprawy oświetleniowe ewakuacyjne i awaryjne**

**QP12** Oprawa oświetleniowa awaryjna LED max. 1W, 3h, soczewka korytarzowa wąska 100x37mm IP65/20 II klasa do wbudowania



**QP14** *Oprawa oświetleniowa awaryjna LED max. 1W, 3h, soczewka symetryczna wąska 100x37mm  
IP65/20 II klasa do wbudowania*

**VP12** *Oprawa oświetleniowa awaryjna LED max. 1W, 3h, soczewka korytarzowa wąska 95x95mm  
IP20 II klasa do wbudowania*

**VP34** *Oprawa oświetleniowa awaryjna LED max. 1W, 3h, soczewka symetryczna wąska 95x95mm  
IP20 II klasa do wbudowania*

**Y6** *Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna LED max. 1W, 3h, oznaczenie kierunku 328x206mm IP40 II  
klasa do wbudowania, rozpoznawanie znaku min. 25m*

**Y8** *Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna LED max. 1W, 3h, oznaczenie kierunku „WYJŚCIE”  
328x206mm IP40 II klasa do wbudowania, rozpoznawanie znaku min. 25m*

#### **1.8.8. Instalacje gniazd wtykowych**

HDGs YDYżo 450/750V prowadzonymi na korytkach kablowych, w tynku lub w ścinkach GK (w ścianach gk na całej długości w rurce osłonowej). W korytarzach, nad sufitem podwieszanym instalacje prowadzić należy w korytkach kablowych siatkowych. Projektuje się montaż podtynkowy osprzętu. Gniazda wtyczkowe umieszczać na wysokości 0,3m od posadzki wykończonej chyba, że na planie podano inaczej. Przewody prowadzone w posadzce prowadzić w rurach osłonowych.

W oddziale przyjęto następujący podział kolorystyczny gniazd wtykowych w zależności od sposobu zasilania:

- Gniazda koloru zielonego - zasilane z medycznych układów sieci IT instalowane w salach intensywnej terapii,
- Gniazda koloru czerwonego – zasilane z zasilacza UPS,
- Gniazda koloru beżowego – zasilane z sieci rezerwowanej agregatem prądotwórczym,
- Gniazda koloru białego – zasilane z sieci elektroenergetycznej nierezerwowanej.

#### **1.8.9. Instalacja uziemiająca, odgromowa i połączeń wyrównawczych**

Budynek wyposażony jest instalację uziemiającą, odgromową i wyrównawczą. Istniejącą instalację wyrównawczą na remontowanej kondygnacji należy zdemonstrować i wykonać nową, łącząc ją z pionami wyrównawczymi w szachtach elektrycznych. Należy wykonać pomiary i oględziny sprawdzające istniejącą instalację odgromową i uziemiającą. W przypadku złego stanu i braku spełnienia wymogów normowych zwody poziome należy wymienić. W przypadku zlokalizowania na dachu nowych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych należy instalację odgromową dostosować do ochrony tych urządzeń.

W celu sprawdzenia stanu uziomu należy wykonać w kilku miejscach wykop próbny. Jeśli stwierdzony zostanie ubytek bednarki >20% należy wykonać nowy uziom płaskownikiem PFeZn 50x4 układanym na głębokości 1m. Należy uzyskać rezystancję układu uziomowego poniżej 10Ω, w razie konieczności układając dodatkowe uziomy pionowe. Stosować elementy cynkowane ogniowo o grubości ocynku min. 70μm.

Połączeniami wyrównawczymi należy ująć wszelkie metalowe elementy, tj. drabiny i koryta kablowe, obudowy rozdzielnic, sterowników, metalową konstrukcję szybu windowego, metalowych rur, barierek, barierek tarasów i balkonów, metalowych fasad budynku, itp. Przyłączenie rozdzielnic i innych metalowych elementów od płaskownika do danego elementu wykonywać przewodem typu

LgYżo. Płaskownik instalacji wyrównawczej prowadzić natynkowo, na ścianie, nad sufitem podwieszanym lub na stropie. Wszystkie użyte elementy muszą być cynkowane ogniowo o warstwie cynku min. 70µm.

W pomieszczeniach grupy 2 wykonać podłogi antyelektrostatyczne o wymaganej rezystancji:  $40k\Omega < R < 10M\Omega$ . Wykonać pomiary sprawdzające zgodnie z normą PN-EN 61340-2-3.

Urządzenia elektryczne i elektroniczne (np. sterujące, techniki cyfrowej), których działanie może być w sposób niedopuszczalny zakłócone wysokimi wartościami napięć, wywołanymi przepływem prądu piorunowego w urządzeniach piorunochronnych obiektu lub przepięciami łączeniowymi powinny być chronione za pomocą odgromników warystorowych (ochronniki klasy III) dostarczonych łącznie z urządzeniem. Wszystkie użyte elementy muszą być cynkowane ogniowo o warstwie cynku min. 70µm.

### 1.8.10. Instalacja przywoławcza

#### 1. Opis systemu

Projekt przewiduje wdrożenie cyfrowego systemu przywoławczego z optyczną i akustyczną sygnalizacją wezwań, priorytetyzacją i wizualizacją zdarzeń na stanowisku pielęgniarskim oraz rejestracją i raportowaniem obsługi zdarzeń na Oddziale Laryngologicznym.

Zaprojektowany system jest zgodny z normą DIN VDE 0834 część 1 oraz 2: 2000-04, jak również PN-EN 60601-1:2011 oraz charakteryzuje się rozproszoną topologią opartą na sieci LAN. System realizuje funkcje samokontroli, co w przypadku uszkodzenia modułu lub okablowania skutkuje sygnalizacją na odpowiedniej lampce korytarzowej i terminalu pielęgniarskim. Dodatkowo zaprojektowany system przyzywowy ma możliwość integracji z systemem komunikacji bezprzewodowej IP-DECT zarówno w zakresie komunikacji głosowej, jak i powiadomień interaktywnych oraz Platformą PSIM zapewniającą funkcję wizualizacji wezwań i alarmów na stanowiskach pielęgniarskich.

System nie posiada centralnych elementów sterujących, których uszkodzenie spowoduje brak działania lub niewłaściwe działanie przynajmniej podstawowych funkcjonalności systemu. Dla zapewnienia swobody konfiguracji, obniżenia kosztów inwestycji oraz utrzymania, zarządzanie i programowanie systemu ma odbywać się przez przeglądarkę internetową i nie może wymagać zainstalowania dodatkowego (dedykowanego) oprogramowania.

Każde wezwanie z systemu przyzywowego ma być sygnalizowane na terminalu pielęgniarskim oraz, w przypadku integracji z systemem IP DECT – na telefonie bezprzewodowym odpowiedniej osoby/grupy osób odpowiedzialnych za obsługę danego typu wezwania pochodzącego z określonej grupy pomieszczeń lub oddziału. Powiadomienie wyświetlane na telefonie bezprzewodowym będzie oznaczone odpowiednim kolorem, w zależności od typu lub priorytetu wezwania. Powiadomienie na telefonie oraz terminalu pielęgniarskim ma umożliwiać jego zaakceptowanie lub odrzucenie. Odrzucenie lub brak akceptacji powiadomienia w zdefiniowanym czasie musi powodować automatyczne przesłanie powiadomienia do kolejnej osoby lub grupy osób. W przypadku akceptacji powiadomienia przez jedną osobę, wezwanie nie będzie eskalowane oraz zniknie z innych urządzeń, na które zostało wysłane. Projekt przewiduje możliwość rozbudowy systemu o funkcję wizualizacji opartej na Platformie PSIM, do której będzie dostęp przez przeglądarkę WWW. Wizualizacja musi być spójna dla całego obiektu, tzn. dostępna pod jednym adresem sieciowym, a rozgraniczenie, jaki użytkownik ma dostęp do jakich funkcjonalności oraz których zdarzeń, musi być uzależnione wyłącznie od uprawnień nadanych przez administratora systemu.

#### 2. Działanie systemu

Wezwania pielęgniarki z modułu przyłóżkowego, modułów trzy- i dwuprzyciskowych oraz modułów pociągowych muszą być dystrybuowane na lampkę korytarzową oraz wyświetlacz pielęgniarski. Na wyświetlaczach pielęgniarskich, zamontowanych w dyżurkach pielęgniarskich, punktach dozoru oraz

pokojach lekarzy, dostępna ma być procedura akceptacji zgłoszenia, co spowoduje wstrzymanie ewentualnej eskalacji alarmu po określonym czasie na inne wyświetlacze. Projekt przewiduje możliwość integracji z systemem komunikacji bezprzewodowej IP-DECT (umożliwiając dodatkowo dystrybucję alarmów na dedykowane urządzenia mobilne) oraz Platformą PSIM (zapewniającą funkcję wizualizacji wezwań i alarmów na stanowiskach pielęgniarskich).

W przypadku zaznaczonej obecności pielęgniarki w pomieszczeniu musi być możliwość wezwania pomocy pielęgniarskiej oraz lekarza. Wezwanie pomocy pielęgniarskiej ma skutkować wysłaniem zgłoszenia na te same urządzenia co w przypadku wezwania pielęgniarki, natomiast wezwanie lekarza ma skutkować odpowiednią sygnalizacją na lampce korytarzowej, wysłaniem tej informacji na odpowiednie terminale w dyżurkach lekarskich. W przypadku braku zaznaczenia obecności pielęgniarki w pomieszczeniu funkcja wezwania lekarza z modułów w danym pomieszczeniu ma być zablokowana.

System musi mieć możliwość rozbudowy pod względem ilościowym oraz funkcjonalnym (komunikacja głosowa przewodowa i bezprzewodowa, integracja z aparaturą medyczną, wizualizacja, etc.), bez konieczności wymiany jakiegokolwiek z elementów systemu przewidzianego w ramach niniejszego zadania .

W zaprojektowanym systemie przywoławczym na korytarzu nad drzwiami do pomieszczeń objętych elementami przywoławczymi przewidziano lampki wyposażone w przynajmniej trzy niezależne, różnokolorowe źródła światła oparte na technologii LED. Dla zwiększenia bezpieczeństwa dla każdego z zastosowanych kolorów przewidziano więcej niż jedną jednocześnie świecącą diodę.

Przy drzwiach sal pacjentów, opieki oraz obserwacji noworodków, a także gabinetach zabiegowych, diagnostycznych oraz salach porodowych przewidziano kasowniki drzwiowe trzyprzyciskowe, w których istnieje możliwość wykorzystania każdego z przycisków na dwa sposoby: przez naciśnięcie oraz przez naciśnięcie i przytrzymanie przez przynajmniej 2 sekundy. Funkcje przycisków są dowolnie konfigurowane w zakresie generowanego zdarzenia i jego priorytetu. Każdy kasownik ma mieć możliwość doposażenia w moduł rozmówny umożliwiający dwukierunkową komunikację głosową personelu z pacjentem.

Przy łóżkach pacjentów przewidziano moduły przyłóżkowe trzyprzyciskowe z manipulatorem jednoprzyciskowym na przynajmniej dwumetrowym kablu służącym do wezwania pielęgniarki. Do przycisku modułu przyłóżkowego, podobnie jak w modułach trzyprzyciskowych można przypisać dwie funkcje. Przy każdym łóżku zestaw ma możliwość doposażenia w moduł rozmówny umożliwiający dwukierunkową komunikację głosową personelu z pacjentem. Manipulator do modułu przyłóżkowego powinien być podłączony przez złącze, którego konstrukcja, w przypadku silnego, nagłego pociągnięcia w dowolnej płaszczyźnie, jest odporna na uszkodzenie tzn. nie powoduje trwałego uszkodzenia zarówno po stronie modułu jak i manipulatora, a jedynie rozłączenie elementów. W przypadku odłączenia manipulatora od modułu system musi wygenerować alarm sygnalizowany na tych samych urządzeniach co w przypadku wezwania wygenerowanego przez pacjenta. W projekcie przewidziano wyposażenie manipulatorów w uchwyty montowane na ścianie umożliwiające przyłączenie manipulatora w momencie sprzątania łóżka i gdy na łóżku nie leży pacjent oraz klipsy umożliwiające przyłączenie manipulatora (np. do pościeli).

W łazienkach dla pacjentów zamontowany zostanie dwuprzyciskowy kasownik łazienkowy oraz przy toalecie i w prysznicu/wannie moduły pociągowe. Dla zmniejszenia kosztów utrzymania systemu linki w modułach pociągowych mają budowę zabezpieczającą moduł przed trwałym uszkodzeniem przy zbyt silnym pociągnięciu (przywrócenie poprawnego działania elementu musi być możliwe bez użycia jakiegokolwiek narzędzia i wiedzy technicznej).

Wszystkie przyciski w modułach posiadają diody LED wizualizujące rodzaj wygenerowanego zgłoszenia. Przy braku aktywnych wezwań z modułu diody tlą się (świecą ze znacznie zmniejszoną intensywnością), aby przy słabym oświetleniu lub jego braku łatwo zlokalizować moduł, natomiast brak jakiegokolwiek sygnalizacji świetlnej wskazuje na uszkodzenie modułu. System umożliwia

programowanie przycisków w modułach przywoławczych w sposób elastyczny tzn. dla danego modułu lub grupy modułów umożliwia przypisanie indywidualnego zdarzenia zarówno przy naciśnięciu, naciśnięciu i przytrzymaniu oraz pozwala uzależnić przypisanie zdarzenia od stanu modułu – po uaktywnieniu jednego z przycisków drugi może zachowywać się inaczej aniżeli w przypadku, gdy żaden z przycisków wcześniej nie został wciśnięty.

W pokojach dozoru pielęgniarского, dyżurkach pielęgniarских oraz dyżurkach lekarskich przewidziano terminale dyżurki z wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi z sygnałem akustycznym oraz możliwością doposażenia o moduł głosowy. Terminal pielęgniarский musi być wyposażony w przyciski umożliwiające: przewijanie aktywnych zgłoszeń, zestawianie połączeń głosowych (w przypadku integracji z systemem IP-DECT), przynajmniej dwa dodatkowe programowalne przyciski umożliwiające zaprogramowanie funkcji wezwania personelu do dyżurki.

### 3. Wymagania dla elementów systemu

Wymagania techniczne dla elementów systemu przyzywowego:

#### a) Moduł przyłóżkowy:

- minimum 3 różnokolorowe przyciski, podświetlane oraz sygnalizujące wciśnięcie
- unikalny adres oraz jednoznaczna identyfikacja w skali całego systemu przywoławczego
- wbudowane szybkozłącze umożliwiające podłączenie manipulatora
- wbudowane złącze umożliwiające podłączenie modułu głosowego
- klasa szczelności minimum IP40.

#### b) Moduł przywoławczo – kasujący:

- minimum 3 różnokolorowe przyciski, podświetlane oraz sygnalizujące wciśnięcie
- unikalny adres oraz jednoznaczna identyfikacja w skali całego systemu przywoławczego
- wbudowane złącze umożliwiające podłączenie modułu głosowego
- klasa szczelności minimum IP40.

#### c) Moduł toaletowy pociągowy:

- unikalny adres oraz jednoznaczna identyfikacja w skali całego systemu przywoławczego
- linka o długości minimum 2 m umożliwiająca wezwanie personelu poprzez pociągnięcie
- klasa szczelności minimum IP44.

#### d) Lampka salowa:

- 3 niezależne, różnokolorowe źródła światła oparte na technologii LED
- niezależnie programowany sygnał dźwiękowy
- unikalny adres oraz jednoznaczna identyfikacja w skali całego systemu przywoławczego.

#### e) Manipulator:

- 1 przycisk (wezwanie), podświetlany, sygnalizujący wciśnięcie
- 2 przyciski umożliwiające sterowanie 2 niezależnymi źródłami światła
- złącze odporne na wyrwanie
- 2 metrowy przewód
- klasa szczelności minimum IP67
- możliwość dezynfekowania poprzez zanurzenie w płynie dezynfekującym.

#### f) Kasownik toaletowy:

- minimum 2 różnokolorowe przyciski, podświetlane oraz sygnalizujące wciśnięcie
- unikalny adres oraz jednoznaczna identyfikacja w skali całego systemu przywoławczego
- klasa szczelności minimum IP40.

#### g) Terminal pielęgniarский :

- minimum 3 różnokolorowe przyciski, podświetlane oraz sygnalizujące wciśnięcie
- minimum 3 przyciski nawigacyjne
- wbudowany sygnalizator dźwiękowy
- wyświetlacz ciekłokrystaliczny
- unikalne złącze umożliwiające podłączenie modułu głosowego
- wbudowany czytnik RFID
- unikalny adres oraz jednoznaczna identyfikacja w skali całego systemu przywoławczego

- klasa szczelności minimum IP40.

### 1.8.11 Instalacja okablowania strukturalnego

Na oddziale projektuje się wykonanie nowej instalacji okablowania strukturalnego. We wskazanym miejscu należy umieścić szafę 7LPD, z której zostanie wyprowadzone okablowanie do gniazd logicznych RJ45, kamer CCTV i innych urządzeń wymagających podłączenia do sieci Ethernet.

Z szafy 7LPD zostaną wyprowadzone przewody typu S/FTP kat.6a. Punkty logiczne RJ45 montowane będą razem z elektrycznymi gniazdami wtykowymi. Projektowane punkty logiczne instalowane będą podtynkowo przy stanowiskach pracy, a także przy każdym urządzeniu wymagającym połączenia z siecią okablowania strukturalnego. Dodatkowo w częściach komunikacyjnych zostaną zamontowane gniazda dla punktów dostępowych WiFi.

Wymagania i główne założenia dotyczące systemu okablowania strukturalnego:

- projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą, spójną gwarancją systemową, gwarancją parametrów łącza/kanalu oraz gwarancją wieczystą aplikacji, na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego,
- wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta,
- wszystkie systemy muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych „Mix&Match” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd),
- wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:
  - ISO/IEC 11801: 2010 wyd.2,
  - PN-EN 50173-1:2013
  - EN-50173-1: 2011,
  - IEC 60754-2, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1.
- producent systemu musi przedstawić dokumenty potwierdzające zgodność wszystkich elementów transmisyjnych systemu z wymienionymi w powyższym punkcie normami.
- konfiguracja logiczna sieci w systemie gwiazdy lub hierarchicznej gwiazdy.

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy prowadzić oddzielnie od przewodów elektrycznych. Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdzielenia jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przesławy, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,7mm. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. W celu odróżnienia kabli okablowania strukturalnego od kabli innych instalacji teletechnicznych powłoka kabla ma posiadać kolor zielony. Ekrany kabli uziemić.

Okablowanie musi spełniać następujące parametry:

Okablowanie światłowodowe:

- tłumienność dla długości fali w paśmie 1310 nm-1625 nm nie większa niż 0,4 dB/km,
- tłumienność dla długości fali 1550 nm nie większa niż 0,25 dB/km,
- tłumienność w paśmie 1383 ± 3 nm nie większa niż 0,4 dB/km,

- długość fali zerowej dyspersji chromatycznej  $\lambda_0$  nie mniejsza niż 1300 nm i nie większa niż 1324 nm,
- współczynnik dyspersji chromatycznej D nie większy niż 0,092 ps/nm<sup>2</sup> • km,
- nominalna średnica pola modu (dla  $\lambda = 1310$  nm) od 8,6 do 9,5  $\mu$ m przy tolerancji średnicy pola modu  $\pm 0,6$   $\mu$ m,
- długość fali odcięcia dla włókna w kablu nie większa niż 1260 nm,
- tłumienność 100 zwojów o średnicy 60 mm dla długości fali 1625 nm nie większa niż 0,1 dB;

Okablowanie miedziane parowe:

- kable spełniające wymagania kategorii 6a zgodnie z normą dotyczącą parametrów elementów systemów okablowania strukturalnego,
- powłoka bezhalogenowa w kolorze zielonym,
- powłoka zewnętrzna LSOH,
- średnica zewnętrzna max 7,5 $\pm$ 0,2 mm,
- temperatura podczas układania: 20oC do +60oC,
- Temperatura podczas pracy: 0oC do +50oC,
- Średnica przewodnika: 23 AWG.

Kable należy zakończyć na ekranowanych panelach kategorii 6A. Panel musi spełniać wymagania kategorii 6A (klasy EA) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Panel powinien posiadać 24 porty i wysokość 1U. W celu zapewnienia Użytkownikowi optymalnych parametrów instalacyjnych i serwisowych, projektuje się patchpanele oparte o system wymiennych płytek PCB ze złączami szczelinowymi IDC LSA+ ustawionymi pod kątem 45 stopni. Na jednej płycie powinno znajdować się nie więcej niż 8 portów RJ45. Złącze szczelinowe powinno posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A. Panel musi posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących, co zapewni swobodne uchwycenie kabli i eliminację naprężeń związanych z wagą doprowadzonych kabli. Ponadto panel musi być oznaczony logo wybranego producenta. Wraz z panelem musi być dostarczony komplet elementów mocujących kable do panelu tj. opaski kablowe plastikowe oraz opaski kablowe z opłotem z siatki do uchwycenia ekranu. Mocowanie kabla i uchwycenie ekranu kabla na patchpanelu musi być realizowane w osobnych, rozdzielonych punktach. Panel musi posiadać metalową pokrywę wszystkich przyłączy kabla zapewniającą pełny ekran 360° i zamknięcie złączy w tzw. klatce Faradaya, co jest gwarantem wysokiej skuteczności ekranowania. Patchpanel musi być wyposażony w gwintowane przyłącze linki uziemienia panela. Wszystkie zainstalowane panele muszą być podłączone poprzez ww. przyłącze do szyny uziemienia szafy.

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o ekranowane moduły typu keystone kategorii 6A mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego. Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6A (klasy EA) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Jakość zastosowanych modułów musi być potwierdzona przez certyfikaty niezależnych laboratoriów. Dopuszcza się stosowanie tylko modułów ekranowanych, co jest następstwem zastosowania kabla ekranowanego, w celu zapobiegania negatywnym skutkom oddziaływania

zewnętrznych pól elektromagnetycznych. Należy użyć modułów beznarzędziowych w celu zapewnienia powtarzalności parametrów połączeniowych. Beznarzędziowa metoda zarabiania modułów pozwala na wykonanie połączeń w szybki sposób, bez potrzeby używania specjalistycznych narzędzi i gwarantując rozszyć kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Moduł musi posiadać możliwość doprowadzenia kabla zarówno pod kątem 180° jak i 90°. W przypadku doprowadzenia kabla pod kątem 90° każdy moduł musi być wyposażony w specjalną kątową prowadnicę w celu optymalnego ułożenia kabla i uzyskania wysokich właściwości transmisyjnych. Tylna, kątowa prowadnica kierunkowa musi być konstrukcyjnie związanym z modulem ze standardowej oferty producenta, nie może być oferowana tylko „pod projekt”. Takie rozwiązanie daje możliwość uniwersalnego montażu modułu zarówno w przypadku doprowadzenia kabla z tyłu, jak i z boku. Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 22-26. Całkowita długość modułu przy doprowadzeniu kabla pod kątem 180° nie może być większa niż 38mm. Niezbędnym elementem każdego modułu jest plastikowa zaślepka montowana bezpośrednio na module (nie w gnieździe) w celu zabezpieczenia przed zabrudzeniami które mogą spowodować pogorszenie parametrów transmisyjnych modułu. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm.

Dla Lokalnego Punktu Dystrybucyjnego projektuje się szafy stojące RACK 19" o wysokości 47U i głębokości 800mm, przeznaczone do montażu osprzętu pasywnego jak i aktywnego. Szafa musi charakteryzować się wytrzymałą, skręcaną konstrukcją, która umożliwia demontaż szafy i instalację jej w trudno dostępnych pomieszczeniach. Demontaż szafy musi być możliwy bez specjalistycznych narzędzi. Szafa musi mieć możliwość zabudowy szeregowej. W celu umożliwienia użytkownikowi montażu urządzeń o zróżnicowanych wymiarach 19" belki montażowe muszą mieć możliwość płynnej regulacji głębokości. Osłony boczne i tylna zdejmowane za pomocą zamków z funkcją ¼ obrotu. Drzwi szafy muszą umożliwiać bezproblemową zmianę strony mocowania. Szafa posiadać będzie 2 przepusty kablowe w płycie górnej i dolnej. Płyta górna szafy musi umożliwiać montaż panelu wentylacyjnego 4-wentylatorowego z termostatem, zapewniającego wymianę powietrza w szafie oraz efektywne chłodzenie zainstalowanego osprzętu aktywnego. Stopień szczelności szafy minimum IP 20 zgodnie z normą 60529 EN. Szafa musi być wyposażona cokoł o wysokości 100mm. Stelaż szafy uziemić.

- wysokość 42U
  - wymiary podstawy 800x800mm
  - wyposażona w cokoł 100mm wraz z filtrami w podstawie, 2szt. podwójnych paneli wentylatorów dachowych o przepustowości 330m<sup>3</sup>/godz. sterowanych regulowanym (nastawnym) termostatem
  - wewnątrz szafy rack zamontowane dwie pary belek rackowych 42U 19" ze stali ocynkowanej
  - wewnętrzna półka 19" 2U o głębokości min. 350mm
  - drzwi perforowane z przodu i tyłu szafy z możliwością otwarcia o 180 stopni,
  - klamki drzwiowe z zamkami na klucz
  - dwie zdejmowane osłony boczne (lewa i prawa)
  - kolor RAL 7035 (szary) lub RAL 9005 (czarny)
  - dach z możliwością wprowadzenia kabli oraz instalacji paneli wentylacyjnych
  - podłoga z możliwością wprowadzenia kabli oraz instalacji paneli wentylacyjnych
  - rama szafy skręcana ze stabilnych profili nośnych
  - szafa powinna być wyposażona w organizery pionowe 42U - 2szt.
  - patchpanel telefoniczny 50port cat. 3 o wysokości 1U i złączach LSA
  - Switch NETGER PROSAFE 48-port GIGABIT GS728TSB-100-EUS lub równoważny do sieci LAN oraz Switch POE Netgear GS752TPS do pozostałych instalacji.
  - UPS na potrzeby wszystkich urządzeń np. APC SRT6KRMXLI Smart-UPS SRT6000kVA z kartą APC SMART AP9619 z czujnikiem temperatury, czas podtrzymania 5 minut lub równoważny
- Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego. Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DTX 1800). W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Okablowanie światłowodowe testować zgodnie z wymaganiami dla przewodów optycznych:

- test tłumienności i parametru Return loss zestawem OCTS o dokładności +/- 0.2dB lub lepszej z dwóch stron każdego kabla, w dwóch oknach optycznych 850nm i 1300nm,
- pomiar reflektometrem optycznym (OTDR) kabli szkieletowych.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm kategorii 6a wg obowiązujących norm.

Wypożyczenie i uruchomienie systemu wi-fi nie wchodzi w zakres zamówienia. Należy wykonać instalacje logiczne i elektryczne poprzez montaż przewodów i gniazd, wraz z ich podłączeniem, bez uruchamiania instalacji wi-fi.

### **1.8.12 Instalacja RTV**

W pokojach łóżkowych oraz innych wybranych pomieszczeniach projektuje się gniazdko antenowe telewizji naziemnej i satelitarnej, do których należy doprowadzić przewody koncentryczne typu TT-113 oraz S/FTP kat 6a. Kable elektryczne do szachtu elektrycznego, antenowe do szafy RACK, gdzie umieścić wzmacniacz antenowy.

### **1.8.13 Instalacja CCTV**

Projektuje się system telewizji dozorowej oparty na kamerach IP i rejestratorach cyfrowych. Kamery zostaną zamontowane we wskazanych miejscach. Każda kamera ma wyznaczoną strefę obserwacji, rozpoznania i identyfikacji. Kamery pracować będą z prędkością 20kl/s. Kamery zewnętrzne posiadają stopień ochrony IP66 i są odporne na temperatury od -40°C do +50°C. Każda



kamera będzie mogła działać w dzień i w nocy. Projektuje się kamery IP z kartami pamięci, zasilane poprzez PoE+ i podłączone do przełączników sieciowych przewodami typu S/FTP kat.6a.

Połączenia między urządzeniami systemu CCTV muszą być chronione przed uszkodzeniem. Nie należy ich prowadzić wzdłuż obwodów elektrycznych, tras kablowych WLZ, instalacji zasilających, ani innych urządzeń powodujących zakłócenia. Okablowanie jest niezależne od innych systemów i musi być wykorzystywane tylko i wyłącznie do monitoringu wizyjnego.

Dostęp do systemu możliwy będzie z poziomu rejestratora NVR, a także z punktów pielęgniarskich i pokoju ordynatora. Możliwe również będzie, poprzez sieć Ethernet, podgląd obrazu w pomieszczeniu ochrony kompleksu szpitala. Należy uniemożliwić przypadkowy dostęp do okablowania i urządzeń CCTV przez osoby nieuprawnione. Rejestrator i kamery zostaną zasilone za pośrednictwem UPS-a umieszczonego w szafie Rack z rejestratorem, tak aby zapewnić działanie systemu godzinę po zaniku zasilania.

Rejestrator NVR wyposażony zostanie w wewnętrzne, specjalne dyski twarde przeznaczone do pracy ciągłej przechowujące nagrane obrazy z kamer w jakości cyfrowej przez czas minimum 31 dni. Po ewentualnym zgłoszeniu zdarzenia pracownik administracji zobowiązany jest do zarchiwizowania nagrania na trwałym nośniku. Dostęp do rejestratora będą mieli tylko upoważnieni i przeszkoleni pracownicy. Należy uniemożliwić przeglądanie nagrań przez osoby niepowołane, zaś wszelkie próby dostępu powinny być rejestrowane. Szafę serwerową należy również wyposażać w odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzepięciowe.

Dzięki możliwości podłączenia rejestratora do sieci Ethernet projektowany system dodatkowo umożliwiał będzie:

- rejestrację wszystkich zainstalowanych kamer,
- podgląd kamer z dowolnego miejsca – Internet,
- podgląd kamer z urządzeń przenośnych typu smartfon, tablet.

Zarówno rejestrator, kamery jak i przełączniki zostaną zasilone za pośrednictwem UPS-a tak, aby zapewnić działanie systemu godzinę po zaniku zasilania. System będzie posiadać zabezpieczenia na wypadek zaniku napięcia i przeznaczony będzie do pracy ciągłej.

Przy wejściach na oddział należy wywiesić odpowiednie tablice informujące o istnieniu telewizji dozorowej.

Stanowiska podglądu kamer - punkt pielęgniarski należy wyposażać w stacje robocze (komputer) z monitorem, zdolne do odtwarzania nagrań z kamer. Każda stacja robocza musi mieć możliwość podłączenia minimum 2 monitorów CCTV. W celu zapewnienia niezawodności pracy monitory powinny być przystosowane do pracy ciągłej i charakteryzować się trwałością matrycy nie gorszą niż 100 000 godzin. Monitor z możliwością zawieszenia na ścianie.

### **Stacja robocza**

- Procesor: Intel i7 6gen. 4x4GHz lub szybszy
- RAM: DDR4 32GB lub więcej
- Pamięć wideo: 8GB lub więcej
- Obsługa minimum 4 monitorów
- DirectX: wersja 11 lub nowsza
- SSD: 240GB lub więcej
- HDD: 2x2TB lub więcej
- System operacyjny: Windows 8.1 lub 10
- Peryferia: klawiatura, mysz, itp.

### **Monitor**

- Typ matrycy: LCD z podświetleniem LED
- Wielkość ekranu: kolorowy 22" lub większy
- Trwałość matrycy: 100000 godz. lub więcej
- Rozdzielczość: 1920x1080 (60Hz), 650TVL lub więcej

- Czas odpowiedzi: 5ms lub mniej
- Kąt widzenia (poz/pion): 178°/178°
- Format obrazu: 16:9
- Złącza: VGA, DVI, HDMI
- Wbudowane głośniki
- Możliwość montażu naściennego: uchwyt naścienny w komplecie
- Klasa energetyczna: A lub lepsza
- Zasilanie: 230VAC

#### **Kamery**

- Kamera IP wandaloodporna kopułkowa z promiennikiem podczerwieni.
- Montaż w suficie podwieszanym lub natynkowo.
- 4MPx, przetwornik 1/2.8", rozdzielczość 2048x1536 przy 25kl./s.
- funkcja dzień/noc (filtr IR),
- obiektyw zmiennoogniskowy 2.8-12mm/F1.4.
- WDR, DNR, zdalne sterowanie zoom i ustawienie ostrości obiektywu, obsługa kart pamięci.
- Podwójne strumieniowanie,
- Kompresja H.264/MJPEG, AGC, BLC, HLC, WDR, Defog, Detekcja ruchu, Maski prywatności.
- Analityka: Trigger, Utrata obrazu, Tampering, Detekcja ruchu, Redukcja zakłóceń 2D/3D, LDC - korekcja zakrzywień obiektywu. 1 We/1 Wy audio, 1 We/1 Wy alarmowe, Onvif,
- Temperatura pracy -30°C~60°C,
- Obudowa wandaloodporna IP66,
- Zasilanie PoE

#### **Rejestrator BCS-NVR32085ME-II lub równoważny o parametrach :**

- Ilość kanałów video: do 32 kanałów IP;
- nagrywanie max 32 kamer IP - 8Mpx,6MPx,5Mpx,4Mpx,3Mpx,1080p,1.3Mpx,720p, max. bitrate 200 Mbps;
- Ilość dysków: 8 szt. (max 6TB);
- porty USB: 3;
- Wejścia alarmowe: 16 Wyjścia alarmowe: 4;
- Obsługa kamer szybkoobrotowych: TAK;
- Pentaplex: TAK;
- Wyjścia Video: HDMI 4K, VGA, Dźwięk: z kamer IP + 1 dwukierunkowy tor audio;
- PoE: N/A;
- wymiary: 2U 440mm×450mm×95mm;
- zasilanie: 100-240V AC 50-60Hz.
- Rejestrator wyposażony w 8 dysków po 4TB każdy.

Przyjęcie systemu CCTV przez inwestora może nastąpić tylko i wyłącznie po przeprowadzeniu sprawdzianów i testów, w których należy przeprowadzić:

- dostrojenie i kadrowanie kamer,
- sprawdzenie braku zaślepienia bezpośrednio i pośrednio kamer przez lampy, punkty świetlne stałe i ruchome, odbłaski słońca, ściekającą wodę itp.,
- sprawdzenie stabilności zamocowań kamer,
- sprawdzenie poprawności zapisu obrazu przez rejestrator,
- sprawdzenie poprawności wyświetlania obrazu przez monitor.

Podczas użytkowania systemu należy regularnie uaktualniać oprogramowanie urządzeń. Należy wgrywać tylko firmware rekomendowane przez producenta urządzenia. Podczas czynności konserwacji, co najmniej raz w roku, należy również wykonywać:

- czyszczenie elementów mechanicznych (dyski, wentylatory, itp.),
- sprawdzenie konfiguracji i parametrów pracy,
- sprawdzenie poprawności zapisu na rejestratorach,
- regularne szkolenie personelu obsługującego system,
- skorygowanie ustawień kamer, pól widzenia, jasności, ostrości obrazu, itp.,
- sprawdzenie jakości złącz przewodów, podłączeń,
- sprawdzenie układu zasilania kamer, pomiar jakości zasilania,
- oczyszczenie kamer z kurzu i zanieczyszczeń,
- sprawdzenie zabezpieczeń i ochronników przeciwprzepięciowych,
- w przypadku modyfikacji systemu, aktualizacja dokumentacji.

#### **1.8.14 Instalacja SSP**

W przebudowywanym oddziale należy zastosować system wykrywania i sygnalizacji pożaru. W tym celu należy podłączyć projektowane pętle systemu SAP podłączyć do projektowanej podcentrali piętrowej i dalej do istniejącej centrali pożarowej szpitala. Zaprojektowano nową pętle dozoru dla czujek i innych elementów systemu w części laryngologii oraz rozbudowano pętle na oddziale okulistyki. Instalacje pokazano na planach i schematach. Centrala SAP powinna być kompatybilna z zainstalowanymi w szpitalu (pomieszczenie CSN) centralami SIEMENS Cerberus FC724, ma umożliwiać podłączeniu min. 6 pętli

Sterowane urządzenia należy włączyć do systemu w taki sposób, aby w przypadku uszkodzenia przewodów lub braku napięć zasilających wszystkie sterowane urządzenia znalazły się w pozycji bezpiecznej pożarowo, np. drzwi pożarowe, bramy pożarowe, żaluzje - zamknięte, dźwigi osobowe sprowadzone na kondygnację podstawową i pozostawione otwarte, wentylacja w pozycji bezpiecznej w zależności od jej funkcji.

Podstawowe wymagania odnośnie projektowanego systemu SAP:

System analogowy pracujący w technologii pętlowej.

System o pełnej adresowalności elementów liniowych tj. czujek, przycisków ROP, modułów sterujących itd.

System posiadający autoadaptację czułości sensorów do zmiennych warunków otoczenia.

System posiadający autoizolację zwarc elementów liniowych (w każdym z elementów).

System obejmuje ochroną p. pożarową wszystkie pomieszczenia Obiektu oraz przestrzeń międzystropową w ciągach komunikacyjnych i salach.

System pożarowy będzie miał za zadanie sterować i monitorować automatykę pożarową tj. klapy, wentylację, itd. Przyjęto założenie, że klapy w kanałach wentylacyjnych będą wyzwalane napięciem 24V/DC i sterowane z systemu ppoż. Klapy należy dobrać tak, aby w przypadku zaniku napięcia przyjmowały „pozycję bezpieczną”. Klapy zasilane z obwodu rezerwowanego tablicy TOR.

System powinien automatycznie zwalniać zamki w drzwiach objętych systemem kontroli dostępu, ułatwiając ewakuację, system sterował będzie drzwiami odcięć ppoż stale otwartych (zamknięcie). Centrala systemu powinna umożliwiać podłączenie do uprawnionej stacji monitorowania alarmów pożarowych.

Wszystkie elementy systemu powinny posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania na terenie RP wydane przez CNBOP.

W systemie przewiduje się zastosowanie następujących elementów pętlowych:

- czujki dymu optyczne, jako podstawowe detektory w pomieszczeniach oraz w przestrzeniach międzystropowych,
- ręczne ostrzegacze pożarowe,
- moduły sterujące, monitorujące bądź zintegrowane moduły sterująco-monitorujące,

- chwytaki elektromagnetyczne drzwi (odryglowywanie drzwi w czasie wykrycia pożaru).

Projektuje się dwustopniową organizację alarmowania:

Alarm I stopnia (wstępny, wewnętrzny) wywołany przez czujkę automatyczną, przeznaczony wyłącznie dla obsługi, sygnalizowany wewnętrznym sygnałem akustycznym w centralce SAP, którego odebranie przez obsługę należy potwierdzić w czasie T1 ok. 30 sekund; nie potwierdzony alarm I stopnia w przeciągu ok. 30 sekund przechodzi automatycznie w alarm II stopnia

Po potwierdzeniu odebrania alarmu I stopnia obsługa zobowiązana jest dokonać rozpoznania zagrożenia w czasie T2 ok. 3 minut; przed upływem czasu T2 w przypadku nie wykrycia zagrożenia alarm może być skasowany na panelu obsługi centrali.

Po upływie czasu T2 alarm I stopnia przechodzi automatycznie w alarm II stopnia (pełny, pożarowy), podczas którego następuje automatyczne wystawienie sygnalizacji akustycznej, urządzeń przeciwpożarowych oraz urządzenia transmisji alarmu do PSP. Oddymianie klatki schodowej segmentu A.

Użycie ręcznego ostrzegacza pożarowego powoduje natychmiastowe przejście systemu w stan alarmu II stopnia; funkcja taka umożliwi również obsłudze skrócenie czasu T2 w przypadku, kiedy w czasie rozpoznania stwierdzono faktycznie zagrożenie pożarowe.

Centrala systemu SAP może zostać wyposażona w moduł do wystawiania urządzeń transmisji alarmu do PSP. System będzie przekazywał w sposób automatyczny sygnały:

- zbiorczego sygnału alarmu pożarowego II stopnia,
- zbiorczego sygnału alarmu uszkodzeniowego.

Sterowane urządzenia należy włączyć do systemu w taki sposób, aby w przypadku uszkodzenia przewodów lub braku napięć zasilających wszystkie sterowane urządzenia znalazły się w pozycji bezpiecznej pożarowo, np. drzwi pożarowe, bramy pożarowe, żaluzje - zamknięte, dźwigi osobowe sprowadzone na kondygnację podstawową i pozostawione otwarte, wentylacja w pozycji bezpiecznej w zależności od jej funkcji. W przypadku alarmu pożarowego II stopnia centrala wystawia sygnał do zaworów instalacji gazów medycznych – nastąpi zamknięcie zaworów i odcięcie dopływu gazów.

## **1.8.15. Instalacja DSO**

### **Informacje ogólne - wymagania dla systemu**

Dźwiękowy system ostrzegawczy projektuje się w oparciu o urządzenia systemu ABT-Venas, całkowicie zgodnego z wymaganiami polskiej normy PN-EN 60849, normy zharmonizowanej EN 54-16 (odpowiednik krajowy PN-EN 54-16) oraz EN 54-24 (odpowiednik krajowy PN-EN 54-24). System ABT-Venas posiada liczne referencje, cechuje się nowoczesnym sposobem wykrywania awarii, pozwalającym na nieustanne kontrolowanie linii głośnikowych oraz innych elementów systemu, co umożliwia wykrywanie uszkodzeń, bądź anomalii w ich pracy bez przerw w rozgłaszaniu. Zgodnie z przepisami dźwiękowy system ostrzegawczy musi spełniać następujące kryteria:

w przypadku wykrycia alarmu pożarowego i wystawiania przez system SSP, system DSO natychmiast staje się niezdolny do wykonywania funkcji nie związanych z ostrzeganiem o niebezpieczeństwie (takich jak przywoływanie, odtwarzanie muzyki lub uprzednio zapisanych informacji przesyłanych do głośników w obszarach wymagających transmisji alarmu), system jest gotowy do rozgłaszania w ciągu 10s po włączeniu podstawowego lub rezerwowego źródła zasilania,

w ciągu 3s od zaistnienia zagrożenia system jest zdolny do rozgłaszania komunikatów ostrzegawczych przez Operatora lub automatycznie po otrzymaniu sygnału z Centrali Sygnalizacji Pożarowej (CSP), system jest zdolny do jednoczesnego nadawania sygnałów ostrzegawczych i komunikatów słownych do jednej lub kilku stref jednocześnie, zgodnie z przyjętym sposobem alarmowania,

system DSO zaprojektowany jest tak, że uszkodzenie pojedynczego wzmacniacza lub linii głośnikowej nie powoduje całkowitej utraty obszaru pokrycia,

sygnały ostrzegawcze (modulowane) + przerwa od 4s do 10s poprzedzają pierwszy komunikat słowny. Sygnał ostrzegawczy oraz komunikat słowny powinny być nadawane kolejno bez przerwy, aż do zmiany zgodnej z procedurą ewakuacji, lub ręcznego wyciszenia. W przypadku pomieszczeń z długim czasem pogłosu, czas między powtarzanymi sekwencjami może zostać wydłużony do 30s, a sygnały ostrzegawcze powinny być rozgłaszane, wówczas gdy okresy ciszy powodowane innymi przyczynami przekraczają 10s,

zgodnie z normą PN-EN 54-16 stan alarmowania głosowego powinien być bez uprzedniej ręcznej interwencji sygnalizowany na CDSO,

zastosowane sygnały ostrzegawcze (modulowane) mają wyraźnie odróżnialne cechy.

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego, posiadają świadectwo dopuszczenia, wydawane jednostką certyfikującą Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej z siedzibą w Józefowie. Wszelkie zmiany ww. wymagań muszą posiadać akceptację projektanta i muszą być uzgodnione z Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych.

### **Zakres zabezpieczenia, podział na strefy głośnikowe**

Dźwiękowym systemem ostrzegawczym w niniejszym projekcie objęte zostały takie obszary kompleksu budynków Szpitala Wojewódzkiego w Łomży jak:

Pawilon A (cały budynek)

We wyszczególnionych powyżej obszarach systemem DSO zostaną objęte wszystkie pomieszczenia, poza obszarami wyłączonymi z alarmowania.

Obszarami wyłączonymi z alarmowania będą:

pomieszczenia intensywnej opieki medycznej,

sale operacyjne,

sale z chorymi,

sale obserwacyjne,

pomieszczenia gdzie nie przewiduje się obecności ludzi,

Po konsultacjach z projektantem systemu sygnalizacji pożarowej, rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz biorąc pod uwagę zapisy ekspertyzy [10] przewidziano następujący podział budynków objętych zakresem opracowania na strefy alarmowania zapewniające optymalne wykorzystanie systemu, uwzględniające m.in. podział obiektu na strefy pożarowe. Poniżej w tabeli znajduje się przyjęty następujący podział:

Pawilon A - Piętro VII strona lewa, strefa alarmowa 16, linie L16a i L16b

Pawilon A - Piętro VII strona prawa, strefa alarmowa 17, linie L17a i L17b

Wyzwalanie i dobór stref głośnikowych odbywać się będzie automatycznie z centrali SSP lub ręcznie z wykorzystaniem pulpitu mikrofonu strażaka. W każdej strefie przewidziano prowadzenie co najmniej dwóch linii A i B (wyjątek stanowi linia L21 z głośnikiem podsłuchowym w pomieszczeniu z mikrofonem strażaka) w celu uzyskania redundancji, która ma zapobiegać całkowitej utracie pokrycia w przypadku uszkodzenia jednej z linii w danej strefie głośnikowej. Na wszystkich wzmacniaczach mocy istnieje rezerwa mocy, która umożliwia rozbudowę systemu w ramach istniejących linii głośnikowych.

Zakres zmian w stosunku do projektu pierwotnego:

Główne założenia projektu pierwotnego dla pawilonu A przedstawiały się następująco:

każda kondygnacja wyposażona była w dwie linie głośnikowe A i B

na podstawie ustaleń z zamawiającym wyłączono spod ochrony niektóre pomieszczenia takie jak m. inn. małe magazynki, pomieszczenia techniczne w piwnicy, WC przylegające do komunikacji ogólnej, brudowniki itp. – niniejszy projekt przewiduje wyposażenie również tych pomieszczeń i obszarów w głośniki DSO.

W związku z opracowaną ekspertyzą techniczną nastąpił podział budynku A na strefy pożarowe zarówno w poziomie jak i w pionie. Każda kondygnacja (dotyczy pięter od parteru do piętra VII) została podzielona na dwie strefy pożarowe, co skutkowało koniecznością przeprojektowania istniejących linii głośnikowych i dopasowanie ich do wynikającego z ekspertyzy podziału. W związku z powyższym główne założenia niniejszego projektu przebudowy systemu DSO w budynku A bazującego na ekspertyzie przedstawiają się następująco:

na każdej kondygnacji (z wyjątkiem piwnicy) dokonano podziału istniejących dwóch linii głośnikowych (obejmujących całą kondygnację) na 4 niezależne linie głośnikowe włączając je w doprowadzone nowe pionowe linie. Podziału dokonano wykorzystując istniejące połączenia pomiędzy głośnikami (na tyle na ile to było możliwe)

z uwagi na częściową przebudowę poszczególnych kondygnacji budynku dokonano relokacji istniejących głośników w nowe miejsca

### Wymagania akustyczne

Według polskiej normy PN-EN 60849:2001 „Dźwiękowe Systemy Ostrzegawcze”, zaleca się, aby sygnały ostrzegawcze w całym obszarze pokrycia spełniały następujące kryteria:

- absolutnie minimalny poziom dźwięku : 65dBA,
- absolutnie minimalny poziom dźwięku w porze spoczynku : 75 dBA,
- słyszalność dźwięku alarmu powyżej szumu tła (stosunek sygnał/szum): 6 - 20 dBA
- maksymalny poziom dźwięku alarmu: 120 dBA.

Zgodnie z zasadami projektowania oraz przeznaczeniem systemu DSO, głównym zadaniem nagłośnienia jest przekazywanie komunikatów głosowych. Dlatego najistotniejszym parametrem wymaganym jest parametr zwany wyrazistością – zrozumiałością mowy. Aby uzyskać oczekiwane wartości tego parametru (powyżej 0,5 STI) konieczne jest m.in. zapewnienie odpowiedniego natężenia poziomu dźwięku. Wymagany poziom dźwięku w danym pomieszczeniu powinien być wyższy o min. 6dB i max 20dB od poziomu hałasu tła. Przy uruchomieniu systemu należy przeprowadzić pomiary ciśnienia akustycznego (SPL) oraz pomiary współczynnika zrozumiałości mowy (STI), w celu weryfikacji przyjętych założeń.

W niniejszym projekcie założono następujące poziomy szumów tła:

Pomieszczenie / Przestrzeń obiektu	Poziom szumów tła dBA
korytarze	60
halle wejściowe	60
pomieszczenia gabinetów zabiegowych,	65
pomieszczenia dyżurek,	60

pomieszczenia dziennego pobytu	60
pokoje lekarskie	60
pomieszczenia brudowników i małe pomieszczenia magazynowe	50
pomieszczenia personelu oraz pomieszczenia gospodarcze	65
pomieszczenia administracyjne	65

### **Komunikaty alarmowe**

Do rozgłaszania słownych komunikatów ewakuacyjno-ostrzegawczych, komentarzy a także do ręcznego wyzwolenia automatycznych komunikatów ewakuacyjnych zastosowany zostanie mikrofon strażaka. System umożliwi dowolne i niezależne generowanie różnych sygnałów, komunikatów do wybranych (lub wszystkich) stref. W przypadku pojawienia się alarmu pożarowego rozpoczyna się procedura ewakuacji budynku poprzez automatyczne uruchomienie rozgłaszania odpowiednich komunikatów ewakuacyjnych w bezpośrednio zagrożonej strefie. System umożliwia przejęcie kontroli przez funkcjonariusza PSP i nadawania komunikatów słownych przez mikrofonowy panel strażaka do wszystkich lub do dowolnej strefy głośnikowej. Komunikaty alarmowe mają zmobilizować ludzi do opuszczenia zagrożonej strefy budynku.

W budynku przewidziano następujące komunikaty:

- Komunikat kodowany
- Komunikat ewakuacyjny
- Komunikat odwoławczy
- Komunikat ostrzegawczy

Treść oraz sposób realizacji sterowania komunikatami przez system DSO został szczegółowo opisany w scenariuszu pożarowym i zawartej w nim matrycy sterowań. Niniejszy projekt nie generuje w tym zakresie innych wymagań. Treść komunikatów oraz sterowania zostały uzgodnione z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz z zamawiającym.

### **Urządzenia wchodzące w skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego**

W skład istniejących oraz projektowanych urządzeń centralnych dźwiękowego systemu ostrzegawczego wchodzi pulpity mikrofonowe strażaka (istniejące – bez zmian), jednostki centralne (istniejące - bez zmian), bloki zasilające (istniejące – wymianie podlegają baterie akumulatorów), bloki wzmacniaczy (istniejące – rozbudowywane), bloki kontroli (istniejące – rozbudowywane), zestawy głośnikowe (istniejące – rozbudowywane, oraz relokowane). W dalszej części opracowania przedstawiono cechy – wymagania poszczególnych urządzeń. Wszelkie zmiany ww. wymagań muszą posiadać akceptację projektanta i muszą być uzgodnione z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

### **Mikrofon strażaka**

Projekt nie przewiduje zmian sprzętowych w tym zakresie. Zmianie podlegać będzie jedynie ponowna konfiguracja przypisanych klawiszy do odpowiednich stref i ich opisanie.

Dźwiękowy system ostrzegawczy został wyposażony w mikrofon strażaka, który posiada odpowiednią liczbę rozszerzeń (każde +10 klawiszy dodatkowych), które umożliwią:  
wyzwalanie komunikatu o ewakuacji (ręcznie),  
wyzwalanie komunikatu ostrzegawczego (ręcznie),  
kasowania alarmu,  
wybór stref rozgłaszania,  
sygnalizację gotowości i stanów (w tym sygnalizacja rodzaju nadawanego komunikatu)  
Mikrofon strażaka ma przypisany najwyższy priorytet, oznacza to że w przypadku słownego rozgłaszania o zagrożeniu przez mikrofon strażaka, automatycznie zostaje wyciszony komunikat automatyczny.

### **Jednostka centralna ABT-V2000**

Projekt nie przewiduje zmian w tym zakresie.

Jest to menadżer systemu realizujący funkcje sterowania urządzeniami peryferyjnymi oraz matrycowania/adresowania sygnałów audio. ABT-V2000 umożliwia zarządzanie priorytetami, podziałem systemu na strefy nagłośnienia oraz matrycowanie sygnału audio. Pozwala on kontrolować odtwarzanie automatycznych komunikatów zgromadzonych w banku pamięci systemu oraz nadzorować odbieraniem sygnałów z konsoli mikrofonu strażaka. Menadżer pozwala archiwizować do 2000 zdarzeń systemowych i usterek z możliwością wyświetlania dziennika na komputerze PC. Komputer PC może być również wykorzystany do konfiguracji systemu.

### **Jednostki kontroli linii głośnikowych ABT-V2000JK**

Projekt przewiduje rozbudowę systemu o dodatkową jednostkę kontroli. Jednostka kontroli jest sekcją matrycową sygnałów wyjściowych, która przyporządkowuje sygnały audio z czterech szyn poszczególnym strefom. W obrębie jednego menadżera ABTV2000 może pracować do 5 jednostek kontroli. Można instalować w sumie 10 modułów wyjściowych i modułów sterowania w pojedynczej jednostce. Moduły które można stosować to: tonowy moduł kontroli linii głośnikowej ABT-V200TMK, impedancyjny moduł kontroli linii ABT-V200IMK, ABT-V200IMK2.

### **Impedancyjne moduły kontroli 1 oraz 2 linii głośnikowych ABT-V200IMK; ABT-V200IMK2**

Projekt przewiduje rozbudowę systemu o dodatkowe impedancyjne moduły kontroli 2 linii głośnikowych ABT-V200IMK2 oraz jeden impedancyjny moduł kontroli 1 linii głośnikowej ABT-V200IMK2. Impedancyjne moduły kontroli linii głośnikowych są to moduły wyjściowe sygnału audio systemu ABT-Venas, które dokonują jednocześnie pomiaru impedancji linii głośnikowej. Moduły te należy wpiąć w jednostkę kontroli ABT-V2000JK zgodnie z powyższymi tabelami, wykryją one zwarcia i przerwy w linii głośnikowej (poprzez pomiar impedancji) oraz zwarcie do ziemi.

### **Menadżer zasilania ABT-PSM48**

Projekt nie przewiduje zmian w tym zakresie

Menadżer zasilania ABT-PSM48 jest urządzeniem przeznaczonym do dystrybucji zasilania z głównego i rezerwowego źródła zasilania, jak również do zarządzania pracą baterii akumulatorów. Jednostka dostarcza napięcie stałe z modułów zasilaczy impulsowych do urządzeń systemu. Zapewnia również



bezpieczną pracę modułów pracujących w połączeniu równoległym (blokowym) i monitoruje parametry wyjściowe każdego modułu. Po zaniku napięcia podstawowego doprowadzonego do zasilaczy, menadżer zasilania automatycznie przełącza zasilanie urządzeń systemu na zasilanie rezerwowe z baterii akumulatorów. Utrzymuje baterie w stanie naładowanym, zapewnia kompensację temperatury parametrów ładowania i monitoruje rezystancję szeregową akumulatorów z okablowaniem zgodnie z całościowymi wymaganiami normy PN-EN 54-4. Zasilacze impulsowe ABT-PS48800 wykorzystywane są przez menadżer zasilania, jako źródło dostarczanej do Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego energii elektrycznej. Zasilacze impulsowe przeznaczone są do montażu w dedykowanej ramie zasilaczy ABTPF4.

### Blok zasilania DSO

Projekt przewiduje wymianę istniejącej baterii akumulatorów bloku zasilania DSO.

System posiada własne zasilanie rezerwowe oparte na modułach zasilaczy i jednostkach zarządzających systemem zasilania, do których podłączone będą baterie akumulatorów. Jednostki zarządzające zasilaniem ABT-PSM48 dostarczają napięcie stałe z modułów zasilaczy ABT-PS48800 do każdego urządzenia systemu. Jednostki w trakcie ładowania akumulatorów mierzą ich temperaturę i odpowiednio kompensuje napięcie ładowania. W momencie braku napięcia stałego z modułów zasilaczy, spowodowanego przerwą w zasilaniu sieciowym, jednostki zarządzające systemem zasilania ABT-PSM48 automatycznie przełączają urządzenia systemu na zasilanie rezerwowe z baterii akumulatorów.

Pojemność akumulatorów została dobrana za pomocą kalkulatora producenta systemu, tak aby zapewnić 24 godzinny czas podtrzymania systemu w przypadku awarii zasilania sieciowego plus 30 minutowy czas pracy systemu w stanie alarmu na pełnej mocy systemu.

### Wzmacniacze strefowe

nr strefy	Nazwa strefy	Moc linii [W]	lokalizacja	ABT-V2000JK Nr	Wzmacniacze				
					Nazwa			Nr	Ch
16	L16a, L16b	36	1	3	PA-8160		W	1.	3
17	L17a, L17b	62	1	3	PA-8160		W	1.	4

### ustawienie cykli

Tryb czuwania	24	godz.
Tryb alarmowy	30	min.

### Wzmacniacze mocy ABT-PA8080B oraz ABT-PA8160B

Projekt przewiduje rozbudowę systemu o dodatkowe wzmacniacze mocy.

Rodziny wzmacniaczy mocy dedykowanych do pracy w projektowanym systemie. Specyfikacja techniczna wzmacniaczy tej serii zgodna jest z poniższą tabelą:

	<b>ABT-PA8080B</b>	<b>ABT-PA8160B</b>
<b>Zasilanie</b>		
Znamionowe napięcie zasilania DC		48 V
Zakres napięć zasilania DC		42 – 57 V
Pobór prądu w stanie spoczynku, wszystkie kanały w stanie gotowości	570 mA	570 mA
Wartości znamionowe bezpieczników (wewnętrznych)	2x 7.5 AF-H	2x 15 AF-H
Ogólna sprawność, zasilanie znamionowe, moc max na WY przy 1 kHz		80%
<b>Pobór mocy</b>		
Stan uśpienia	0.15 A	0.15 A
Stan nadzoru /aktywny	0.57 A	0.57 A
Max. prąd nominalny	20 A	38 A
<b>Wzmacniacz</b>		
Ciągła moc znamion. na kanał, wszystkie kanały pod obciążeniem znamion., przy 1 kHz i 30°C temp. otoczenia	80 W 125 Ω / 100 nF	160 W 62 Ω / 200 nF
Ciągła moc znamion. na kanał, wszystkie kanały pod obciążeniem znamion., przy 1 kHz i 55°C temp. otoczenia	TBA 125 Ω / 100 nF	TBA 62 Ω / 200 nF
Znamion. poziom na WE symetrycznym dla WY 100 V, przy 1 kHz i obciążeniu znamion.		1 V
Zakres regulacji poziomu WE symetrycznego dla WY 100 V, przy 1 kHz i obciążeniu znamion.		0.95 – 3 V
Max. poziom WE symetrycznego		3 V
Impedancja WE przy 1 kHz		22 kΩ
Tłumienie sygnału wspólnego WE przy < 1 kHz		>61 dB
Pasma przenoszenia (-6 dB)	75 Hz – 20 kHz 125 Ω / 100 nF	75 Hz – 20 kHz 62 Ω / 200 nF
Wzgl. wskaźnik odniesienia poziomu szumów dla mocy znamion. przy 1 kHz 22 Hz – 22 kHz	>85 dB 125 Ω / 100 nF	>85 dB 62 Ω / 200 nF
Całk. zniekształcenia harmoniczne THD dla mocy znamion. przy 1 kHz (42 V – 57 V)		< 10%
Przesłuch między kanałami, 50 Hz – 20 kHz, obc. znamion.	< -70 dB 125 Ω / 100 nF	< -70 dB 62 Ω / 200 nF

Modernizacja szafy DSO polega na montażu w istniejącej szafie 2 wzmacniaczy, ABT-PA8080B (8x80W) lub równoważny-1szt. i ABT-PA8160B (8x160W) lub równoważny-1szt. wraz z bateriami akumulatorów 4x12V/150Ah AFT i 4x12V/40Ah AFT

### Lokalizacja urządzeń centralnych dźwiękowego systemu ostrzegawczego

Istniejący system podlegający rozbudowie oraz przebudowie w budynkach Szpitala Wojewódzkiego w Łomży, składa się z centrali CDSO-1, która zlokalizowana jest w stanie istniejącym w Pawilonie B w pomieszczeniu Centralnego Systemu Nadzoru nr 1/46 (Centralna Dyspozytornia) – Parter. Projekt nie ingeruje w miejsce lokalizacji centrali. Druga szafa CDSO-2 z blokiem zasilania, kontroli i wzmacniaczy, znajduje się w pomieszczeniu akumulatorowni 0/15 na poziomie -1 w pawilonie B, dokładnie pod pomieszczeniem z szafą CDSO-1. Zaleca się aby pomieszczenie centrali DSO zostało wydzielone

pożarowo. Mikrofon strażaka wyposażony w dodatkowe moduły rozszerzeń stanowiące pulpit sterujący - kontrolny zlokalizowany w Pawilonie B w pomieszczeniu Centralnego Systemu Nadzoru nr 1/46 (Centralna Dyspozytornia) – Parter. W pomieszczeniu z mikrofonem strażaka przewidziano głośnik podsłuchowy.

### **Zasilanie urządzeń dźwiękowego systemu ostrzegawczego -**

Centralę systemu DSO należy zasilć napięciem sieciowym 230V poprzez wydzielony obwód zasilania w energię elektryczną. Zapotrzebowanie mocy dla systemu DSO wynosi 2,6kW. Obwód zasilający szafę DSO zabezpieczony ze względu na impuls prądowy przy rozruchu szaf DSO zabezpieczeniem nadprądowym typu „C”. Zasilanie systemu DSO należy wykonać z obwodu gwarantowanego, sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Okablowanie zasilania systemu wykonane przewodami HDGs(żo) 3x1,5mm<sup>2</sup> PH90 z rozdzielnicy znajdującej się w pomieszczeniu 1/15 w Pawilonie B na poziomie piwnicy bezpośrednio pod pomieszczeniem Centralnego Systemu Nadzoru. Celem wyeliminowania ewentualnych zakłóceń, a więc zapewnienia ochrony urządzeń systemu DSO jako ochrona przeciwporażeniową oraz z uwagi na konieczność odprowadzenia prądów upływowych z prostowników i wzmacniaczy, centrale DSO należy uziemić przewodem LgY 16mm<sup>2</sup> do głównej szyny uziemiającej.

### **Głośniki pożarowe dźwiękowego systemu ostrzegawczego**

Projekt obejmuje relokację istniejących głośników, oraz montaż nowych tego samego typu co głośniki istniejące na budynku. Projekt nie ingeruje w istniejące głośniki sufitowe. Głośniki systemu DSO muszą posiadać stopnie regulacji mocy dla właściwego dopasowania stopnia nagłośnienia, odpowiednio do charakteru pomieszczenia lub strefy.

Niniejszy projekt przewiduje instalacje/relokacje głośników pożarowych naściennych typu MCR-SWSM6 (identyczne jak zamontowane w stanie istniejącym na budynku). Na korytarzach głośniki będą montowane na ścianie bezpośrednio pod sufitem podwieszanym. Natomiast w pomieszczeniach będą montowane na ścianie, na wysokości sufitu podwieszanego korytarza, tak aby kable głośnikowe po przebicciu do pokoju wprowadzone zostały bezpośrednio do głośnika. Lokalizacje głośników zostały pokazane na planach poszczególnych kondygnacji obiektów.

Zestawienie dobranych głośników DSO			ścienny MCR-SWSM6				Moc głośników	Moc bez rezerwy [W]	Rezerwa	Moc z rezerwą [W]	Moc wzmacniacza
			ilość/moc						10%		
Nazwa strefy alarmowania	Nr strefy alarmowej	Nr lini	0.75	1.5	3	6					
Budynek A - Piętro VII strona lewa	16	L16a		11			16.5	36	10	39.6	80
		L16b		13			19.5				
Budynek A - Piętro VII strona prawa	17	L17a		22			33	61.5	10	67.65	80
		L17b		19			28.5				

W dalszej części opracowania przedstawiono cechy – wymagania poszczególnych głośników pożarowych. Wszelkie zmiany ww. wymagań muszą posiadać akceptację projektanta i muszą być uzgodnione z Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych.

### Pożarowy głośnik naścienny MCR-SWSM6

W projekcie dobrano głośnik pożarowy typu MCR-SWSM6. Jest to pożarowy głośnik naścienny łatwy i szybki w montażu. Dzięki obudowie wykonanej ze stali jest wandaloodporny, a także bardziej wytrzymały na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. Głośnik charakteryzuje się pasmem przenoszenia idealnym do reprodukcji sygnału mowy oraz szeroką dyspersją w płaszczyźnie poziomej.

	MCR-SWSM6
<b>Parametry elektryczne</b>	
Moc znamionowa, W	6
Odczepy transformatora dla 100 V według PL-EN 54-24, W	6 / 3 / 1,5 / 0,75
Odczepy transformatora dla 70 V, W	3 / 1,5 / 0,75 / 0,37
Impedancja, $\Omega$ 100 V	1667 / 3333 / 6667 / 13333
Impedancja przetwornika, $\Omega$	8
Efektywne pasmo przenoszenia, Hz	150 – 18000
Czułość @ 4 m, 1 W, dB	77
SPL @ 4 m, moc znamionowa, dB	86
SPL @ 1 m, 1 W, dB, sygnał testowy 300 Hz – 6 kHz	93
SPL @ 1 m, moc maksymalna, dB, sygnał testowy 300 Hz – 6 kHz	101
Kąt pokrycia 500 Hz / 1 kHz / 2 kHz / 4 kHz, [°]	360 / 170 / 120 / 70
<b>Parametry środowiskowe</b>	
Środowisko pracy / Stopień ochrony IP według PN-EN 54-24	B / IP33C
Stopień ochrony IP	33
Zakres temperatur pracy	-25°C / 70°C



Rys. 1. Głośnik naścienny MCR-SWSM6

### Mocowanie głośników pożarowych

Głośniki należy zamontować zgodnie z wytycznymi opracowanymi przez CNBOP oraz zawartymi w dokumentacji techniczno – ruchowej producenta. Głośniki ścienne należy mocować do ścian konstrukcyjnych przy pomocy stalowych kołków rozporowych. Przed przystąpieniem do realizacji i montażu głośników należy zweryfikować czy nie uległa zmianie aranżacja pomieszczenia a przez to typ i lokalizacja głośnika. Wszelkie zmiany w tym zakresie wymagają wcześniejszego zgłoszenia i uzyskaniu aprobaty projektanta i Inwestora. Należy zachować tę samą polaryzację podłączenia głośników do linii.

## **Okablowanie systemu**

Połączenie od centrali dźwiękowego systemu ostrzegawczego do systemu sygnalizacji pożarowej należy wykonać przewodami typu 6x HTKSH PH90 4x2x1mm<sup>2</sup>. Linie głośnikowe zarówno te nowoprojektowane jak i modernizowane należy wykonać przewodami 2 żyłowymi typu HTKSH PH90 1x2x1,4mm<sup>2</sup> PH90. Połączenie szaf CDSO-1 z szafą CDSO-2 wykonać jako połączenie redundantne przewodami typu HTKSH PH90 4x2x0,8mm<sup>2</sup> tor audio i HTKSH PH90 2x2x0,8mm<sup>2</sup> tor data.

## **Trasy kablowe**

Okablowanie zarówno projektowanych nowych linii głośnikowych systemu DSO, jak i linii modernizowanych należy wykonać przewodami o odporności ogniowej zapewniającej dostarczenie energii elektrycznej lub przesyłanie sygnałów do urządzeń przez czas 90 minut. Na głównym ciągu instalacyjnym w przestrzeni sufitów podwieszonych (na odcinku od centrali DSO do wykorzystywanego pionu kablowego w Pawilonie A na parterze) oraz pionach kablowych, okablowanie DSO układać w korytkach KGL/KGOL300H60/3 BAKS i drabinach kablowych DGOD300H60/3F BAKS o wymaganej odporności ogniowej E90. Korytka montować do podłoża za pomocą certyfikowanych uchwytów sufitowych lub ściennych. Poza korytkami linie kablowe należy montować przy pomocy uchwytów o odporności ogniowej 90 minut w poziomie maksymalnie co 30 cm, w pionie maksymalnie co 40 cm. Na klatkach schodowych modernizowane linie głośnikowe będą montowane według powyższej metody w bruździe pod tynkiem. Należy pamiętać, iż wszystkie elementy mocujące tzn. uchwyty oraz konstrukcje wsporcze dla kabli (korytka i związane z nimi uchwyty montażowe) powinny być użyte i zamontowane zgodnie z wydanym dla nich certyfikatem. Przewody należy układać, tak, aby nie naruszyć izolacji i nie przekroczyć maksymalnego promienia ich gięcia. Połączenia należy wykonywać jedynie na kostce ceramicznej znajdującej się w puszcze głośnika, lub w dedykowanej puszcze pożarowej o odpowiedniej odporności ogniowej. Przewód należy wprowadzać do obudowy głośnika poprzez dławnicę kablową. Nie należy zalewać cyną końcówek przewodów przeznaczonych do podłączenia w zaciskach.

### **Uwaga!**

Należy zachować tę samą polaryzację podłączenia głośników do linii. Obejścia wokół pozostałych instalacji w przypadku braku możliwości przejścia nad nimi mocowaniem do sufitu należy wykonać z zastosowaniem dodatkowych certyfikowanych konstrukcji wsporczych przeznaczonych jedynie do tego celu. Wszelkiego rodzaju odstępstwa od tej zasady należy uzgodnić z projektantem i rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Poszczególne linie znakować w odległościach pozwalających na ich łatwą identyfikację dla celów diagnostyczno-konsekuracyjnych. 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 korytko kablowe ulega skrzyśnieniu niszcząc tym samym przymocowany do niego kabel. Dlatego rozstaw elementów mocująco-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.

końcówki przewodów pod zaciski nie wolno zalewać cyną.

### **Uszczelnienie przejść kablowych**

Przy przechodzeniu linii głośnikowej z jednej strefy pożarowej do drugiej przejście przez ścianę należy uszczelnić masą uszczelniającą ogniochronną PROMASTOP COATING o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa ściany. Zastosowany materiał winien być odporny na wpływ wysokich temperatur w czasie pożaru, odporny na zmianę struktury fizycznej i chemicznej, wytrzymały mechanicznie, szczelny, nietoksyczny. Zastosowane materiały powinny posiadać certyfikaty pożarowe.

### **Współdziałanie DSO z systemem SSP**

Dźwiękowy system ostrzegawczy będzie automatycznie wyzwalany przez system sygnalizacji pożarowej w przypadku alarmu pożarowego. Zgodnie z wymogami normy połączenie sterowań alarmowych między centralą SSP a centralą DSO będzie kontrolowane przez układ kontroli centrali DSO, natomiast połączenie sygnalizacji uszkodzenia systemu DSO z centrali DSO do centrali SSP będzie kontrolowane przez centralę SSP. Każdy komunikat automatyczny alarmowy będzie poprzedzony dźwiękiem modulowanym w celu zwrócenia uwagi osób przebywających w obiekcie. Przy nadawaniu komunikatów słownych system może być obsługiwany z mikrofonu strażaka, który będzie miał wyższy priorytet niż komunikaty nadawane automatyczne. Pulpit konsoli mikrofonu umożliwi selektywny wybór strefy lub stref nagłośnienia zgodnie z ustalonym scenariuszem pożarowym. W systemie zainstalowano nagrany automatyczny komunikat odwoławczy wyzwalany ręcznie z pulpitu mikrofonu strażaka przez upoważnioną obsługę.

## **UWAGI KOŃCOWE**

### **Informacje ogólne**

Z uwagi na fakt, że przy wykonywaniu niektórych prac może zaistnieć konieczność wykonywania prac na elementach sieci/instalacji pod napięciem, a także uwzględniając niebezpieczeństwa, które są związane z instalacją i eksploatacją linii i instalacji elektroenergetycznych, zobowiązuje się wykonawcę do ścisłego przestrzegania norm, rozporządzeń oraz przepisów BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem rozwiązań jak również stosowania materiałów i urządzeń posiadające odpowiednie atesty. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty dla elementów instalacji bezpieczeństwa pożarowego. Instalacje wykonać zgodnie z normami, rozporządzeniami, przepisami BHP i zaleceniami zawartymi w niniejszym projekcie i DTR producenta urządzeń.

### **Warunki odbioru systemów, dopuszczenia do użytkowania**

Warunkiem odbioru jest przeprowadzenie testów akceptacyjnych:

przeprowadzenie prób akustycznych i pomiarów poziomu ciśnienia akustycznego oraz współczynnika zrozumiałości mowy, potwierdzających prawidłowość ich działania,  
potwierdzenie ilości dostarczonych elementów systemu,  
wykonanie tabeli zgodności i porównanie parametrów i funkcjonalności wymaganych z dostarczonymi.

### **Wytyczne dla Inwestora**

W pomieszczeniu, w którym znajdują się centrale dźwiękowego systemu ostrzegawczego CDSO-1, CDSO-2 należy zapewnić instrukcję obsługi central. Pomieszczenie Centralnego Systemu Nadzoru, które wyposażono w mikrofon strażaka powinno być wyposażone w:

książkę eksploatacji systemu, do której należy wpisywać: okresowe kontrole instalacji i urządzeń, dokonane naprawy, zmiany i uzupełnienia instalacji, wszystkie alarmy z podaniem daty i godziny ich wystąpienia, wyłączenia czujek, stref, linii,  
dokumentację techniczną (powykonawczą) systemu zawierającą opis jego działania, sposób zasilania, umożliwiającą łatwą identyfikację linii głośnikowych, stref, nadzorowanych pomieszczeń, rodzajów głośników i odczepów w zainstalowanych głośnikach.

W czasie odbioru Wykonawca systemu DSO powinien przekazać Inwestorowi:

dokumentację powykonawczą, w której naniesiono wszelkie zmiany w stosunku do projektu wykonawczego (wszelkie zmiany powinny być uzgodnione z projektantem)

protokoły pomiarów ciągłości instalacji, stanów izolacji oraz impedancji linii oraz protokoły z pomiarów współczynnika zrozumiałości mowy STI,

świadectwa dopuszczenia na elementy systemu.

Dźwiękowy System Ostrzegawczy połączony jest w sposób trwały z centralą systemu sygnalizacji pożarowej i podlega obowiązkowi wykonywania czynności związanych z przeglądami i konserwacją.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy dźwiękowego systemu ostrzegania winien mieć zapewnianą fachową obsługę. Obsługa winna być wykonywana w następujących czasookresach:

Obsługa codzienna:

sprawdzanie prawidłowości wskazań centrali,

Obsługa półroczna:

sprawdzenie systemu przez autoryzowany serwis.

Przeglądy okresowe powinny być wykonywane przez wyspecjalizowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia i wiedzę techniczną. Niedopuszczalne jest wykonywanie przez użytkownika (bez zgody producenta) jakichkolwiek modyfikacji w poszczególnych urządzeniach i okablowaniu systemu.

### **Szkolenie obsługi**

Osoby, które przewidziane są do obsługi, kontroli lub nadzoru urządzeń dźwiękowego systemu ostrzegania, należy przeszkolić w zakresie obsługi systemu. Fakt przeszkolenia należy potwierdzić własnoręcznym podpisem przez osoby przeszkolone.

#### **1.8.16. Instalacja kontroli dostępu i wideodomofonowa**



W celu zabezpieczenia przed dostępem osób niepowołanych przewidziano zastosowanie kontroli przejść do wybranych pomieszczeń oraz wydzielonych stref.

Kontrola dostępu projektowana jest w oparciu o sterowniki oraz czytniki kart zbliżeniowych. Realizacja dostępu do pomieszczeń będzie możliwa poprzez breloczki, czytniki zbliżeniowe, a także po wpisaniu odpowiedniej kombinacji znaków na klawiaturze numerycznej kontrolerów. Po zbliżeniu uprawnionej karty/breloczka do czytnika wejściowego danego pomieszczenia nastąpi otwarcie elektrozaczepu na określony czas w celu możliwości otwarcia drzwi. Wszystkie elementy systemu połączone są do wspólnej magistrali. Centrala systemu KD ma możliwość komunikacji poprzez sieć Ethernet. W przypadku gdzie występuje wideodomofon podłączyć kontrolery bezpośrednio do urządzenia w celu umożliwienia wzajemnej współpracy. Należy zastosować system kontroli dostępu RACS 4 firmy ROGER lub równoważny, zawierający m.in. : kontrolery PR612-G, czytniki PRT62LT-G, centrala CPR32-NET BRG.

System wideodomofonowy ma za zadanie informować o przyjeździe osób, które chcą wejść do poszczególnych stref w obiekcie. System składa się z paneli umieszczonych przed wejściem i odpowiednio ekranów dotykowych w recepcji, tak aby można było przeprowadzić wideorozmowę z osobą przy wejściu. Projektuje się system wideodomofonowy w oparciu o osprzęt pozwalający na komunikację IP oraz zasilane przez PoE. System umożliwia sterowanie innymi urządzeniami za pomocą komend przesyłanych poprzez sieć IP. Panel wideodomofonu posiada wewnętrzny przekaźnik sterowany komendą z panelu dotykowego, dzięki temu możliwe jest otwarcie rygla kontrolowanego przez system kontroli dostępu.

Okablowanie systemu kontroli dostępu należy układać na korytkach kablowych w strefie sufitu podwieszanego, do czytników kable należy prowadzić podtynkowo w rurkach ochronnych.

Panel wideodomofonu mieszczony przed wejściem:

- komunikacja w standardzie IP z wykorzystaniem PoE,
- 6 przycisków do wyboru,
- zintegrowana kolorowa kamera,
- wbudowany wyświetlacz TFT,
- proste menu nawigacyjne,
- spersonalizowana książka telefoniczna,
- możliwość komunikacji w standardzie SIP,
- obsługa protokołu WAN, LAN, Web,
- wsparcie współpracy z tabletami iPad, SmartPhone,
- wbudowane wej/wyj przekaźnikowe 30V/1A,
- wbudowany głośnik i mikrofon,
- możliwość podłączenia zewnętrznego czytnika KD różnych producentów.

Panel umieszczone w pomieszczeniach pracownika:

- ekran co najmniej 7",
- działanie w standardzie ip,
- wspieranie działania kd,
- obsługa SIP,
- zasilanie PoE,
- wbudowany głośnik 2w i mikrofon,
- możliwość zamontowania karty SD.

Puszka montażowa:

Podtynkowa puszka do montażu paneli musi być przystosowana do danych rozwiązań i spełniać odpowiednie normy bezpieczeństwa EMI i CE wraz z pozostałymi urządzeniami.

### **1.8.17. Układanie przewodów**

#### **- Drabiny i korytka metalowe**

Projektuje się ułożenie drabin i korytek metalowych. Drabiny i korytka należy układać pod stropem. W osobnych ciągach prowadzone są kable niepalne, kable siłowe i kable teletechniczne. Na drabinach układać główne WLZ zasilające, na korytkach kablowych układać przewody kabelkowe do zasilania poszczególnych odbiorów. Korytka kablowe należy wykonać jako siatkowe. Drabiny i korytka muszą zachować ciągłość elektryczną na całej trasie prowadzenia tras kablowych. Drabiny i korytka przeciwpożarowe instalować ponad wszystkimi innymi instalacjami.

Do instalacji teletechnicznych przewiduje się rozprowadzenie po budynkach oddzielnych, w stosunku do instalacji elektrycznych, korytek kablowych.

Przewody do urządzeń montowanych w posadzce należy układać w rurkach grubościennych z materiału bezhalogenowego fi50mm.

We wszystkich przepustach w budynku przewody mają być układane w rurkach ochronnych bezhalogenowych.

#### **- W tynku**

W pozostałych pomieszczeniach przewody instalacji oświetleniowej i gniazd ogólnego przeznaczenia nie będących na trasie korytek kablowych, przebiegające na ścianach tynkowanych, należy układać bezpośrednio w tynku o grubości co najmniej 5mm.

We wszystkich przejściach przez ściany oddzieleni pożarowych należy stosować przepusty systemowe zapewniające wymagany poziom zabezpieczenia ogniowego. Należy stosować rozwiązania systemowe.

### **1.8.18. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**

W pomieszczeniach grupy „0” i „1” dla ochrony dodatkowej zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C-S. Rozdział sieci TN-C-S następuje w rozdzielniczy głównej.

Ochrona realizowana jest przez zastosowanie:

- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania z zastosowaniem wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych o prądzie znamionowym różnicowym 30 mA,
- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania z zastosowaniem wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania z zastosowaniem wkładek topikowych.

Przed oddaniem instalacji do użytkowania należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz pomiaru izolacji przewodów. Rezystancja izolacji przewodów powinna być większa od 1MΩ.

Barwa izolacji żył kabli i przewodów powinna być następująca :

- przewody fazowe - barwa czarna lub brązowa,
- przewody neutralne - barwa jasnoniebieska,
- przewody ochronne - barwa żółto-zielona.

W pomieszczeniach WC należy zamontować ponad sufitem podwieszanym miejscowe szyny wyrównawcze. Do szyn należy przyłączyć przewód ochronny oraz wszystkie metalowe części obce, znajdujące się w pomieszczeniu, mogące wnieść z zewnątrz potencjał. Jeżeli instalacja wod-kan wykonana będzie z rur plastikowych nie przyłączać do szyny wyrównawczej armatury. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem DYżo6.

W pomieszczeniach grupy „2” projektuje się zastosowanie medycznego układu sieci IT z izolowanym punktem neutralnym (dzięki wykorzystaniu transformatorów separacyjnych), stałą kontrolą stanu izolacji sieci IT i wyrównanie potencjałów wszystkich mas metalowych.

#### *Instalacja połączeń wyrównawczych*

W rozdzielnicach gr. 2 wydzielić szynę PE do której powinny być podłączone wszystkie części przewodzące dostępne oraz szynę PA (połączoną z szyną PE) Do szyny PA podłączyć przewodami DYżo10mm<sup>2</sup>/RB20 części przewodzące obce: masy metalowe nie izolowane od ziemi, podłogę półprzewodzącą, gniazda ekwipotencjalne, zainstalowane w ścianach. Do kolumn anestezjologicznych, chirurgicznych i zestawów nadłożkowych w salach intensywnej terapii wyprowadzić z szyny PA linki LY16. Do szyny PA łączyć wszystkie części przewodzące obce w obrębie danego pomieszczenia.

#### **1.8.19. Uwagi końcowe dotyczące instalacji**

Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji urządzeń elektrycznych w szczególności przytoczonymi w p. 1.2 i 1.3 niniejszego opracowania. Podczas wykonywania robót przestrzegać zasad bezpiecznego wykonywania prac.

Montaż urządzeń CCTV powinien zostać wykonany przez firmę instalacyjną, która posiada odpowiednie uprawnienia (koncesję MSWiA) oraz wykwalifikowanych pracowników (licencje pracowników zabezpieczenia technicznego) zgodnie z instrukcjami montażu producenta.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej potwierdzone protokołami.

Wykonawca przed wbudowaniem materiałów przedstawi wymagane certyfikaty lub deklaracje zgodności inspektorowi nadzoru inwestorskiego. Poprawność wykonania instalacji należy potwierdzić po zakończeniu robót pomiarami izolacji, oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć kompletną i zgodną z rzeczywistością dokumentację powykonawczą wraz z instrukcją użytkowania i konserwacji systemów.

Warunkiem odbioru systemu DSO jest przeprowadzenie prób akustycznych i pomiarów poziomu ciśnienia akustycznego oraz współczynnika zrozumiałości mowy, potwierdzających prawidłowość ich działania.

Na wyjściu z rozdzielni głównej należy wykonać korektę prowadzenia istniejących tras kablowych, tak aby trasy pożarowe znajdowały się ponad innymi instalacjami.

## **II. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **Trasowanie**

Trasowanie należy wykonywać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przewodów i rur instalacyjnych przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### **Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych i mocowania osprzętu powinny być zamocowane do podłoża w sposób pewny i trwały.

### **Układanie przewodów**

Należy stosować przewody instalacyjne kabelkowe w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym izolacji 750 V. Instalacje należy układać po wcześniej przygotowanych trasach kablowych. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody prowadzić obok puszek.

Przed tynkowaniem bruzd z przewodami końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

### **Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonywać w osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

### **Montaż urządzeń i osprzętu**

Należy zapewnić trwałe, bezpieczne mocowanie i osadzanie urządzeń i osprzętu. Do mocowania urządzeń i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do konstrukcji obiektu, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Przy montażu urządzeń przestrzegać zaleceń montażowych producentów urządzeń zawartych w dokumentacjach DTR.

### **Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

### **Rozdzielnice**

Rozdzielnicę zainstalować na konstrukcji wsporczej odpowiednich do wielkości rozdzielnic i umożliwiających wprowadzenie do nich przewodów zasilających i odbiorczych.

Rozdzielnice wykonać zgodnie z dokumentacją warsztatową opracowywaną przez wykonawcę rozdzielnic na podstawie rysunków niniejszej dokumentacji projektowej i zamontować na wcześniej przygotowanym podłożu zgodnie z jej zaleceniami.

Dokumentacja warsztatowa powinna zawierać instrukcje:

1. sposobu zamocowania rozdzielnicy
2. wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej
3. podłączenie do rozdzielnic kabli i przewodów instalacji odbiorczych

Elementy w rozdzielnicy należy opisać zgodnie ze schematem, a schemat należy wkleić na wewnętrzną stronę drzwi rozdzielnicy.

### **III. KONTROLE I PRÓBY**

#### **PRÓBY MONTAŻOWE**

##### **Sprawdzenie ciągłości żył obwodów zasilających i sterowniczych**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów pomiarowych o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz poszczególne żyły fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

##### **Pomiar rezystancji izolacji żył obwodów zasilających i sterowniczych**

Pomiar obwodów zasilających wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu 1000V a przewodów sterowniczych megaomomierza o napięciu 500V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem ochronnym nie może być mniejsza od 0,50 MΩ dla instalacji do 500 V włącznie.

- pomiary wykonać przyrządami posiadającymi legalizację i przez osoby uprawnione.
- z pomiarów sporządzić protokoły.

#### **Rozdzielnice**

Rozdzielnice powinny być kompletnie zmontowane i wyposażony w aparaturę. Wytwórca powinien dostarczyć protokół prób fabrycznych.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy rozdzielnice są wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, w zakresie, który można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć:

- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych oraz podłączenia kabla zasilającego i przewodów odpływowych,
- jakość i estetykę wykonania konstrukcji
- stan powłok antykorozyjnych
- zgodność schematów rozdzielnicy i tablic rozdzielczych ze stanem faktycznym.

Po zainstalowaniu rozdzielnicy należy sprawdzić:

- stan ogólny rozdzielnicy
- warunki pracy w miejscu zainstalowania
- prawidłowe działanie aparatów.
- ze sprawdzenia sporządzić protokoły.

#### **Ciągłość połączeń układów ochronnych**

Elementy konstrukcji i osłon powinny być trwale połączone z przewodem uziemiającym.

Po wykonaniu oględzin należy wykonać pomiary ciągłości połączeń wyrównawczych

Z pomiarów sporządzić protokoły.

#### **Próby i pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej**

Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej należy przeprowadzić:

- oględziny instalacji dodatkowej ochr. przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład
- pomiary impedancji pętli zwarciovych poszczególnych obwodów oraz samoczynnego wyłączania zasilania
- pomiary działania wyłączników różnicowo-prądowych
- pomiary wykonać przyrządami posiadającymi legalizację i przez osoby uprawnione.
- z pomiarów sporządzić protokoły.

#### **IV. RUCH PRÓBNY**

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- przeprowadzić kontrolę danych znamionowych urządzeń podłączonych na stałe do instalacji z danymi projektowymi;
- przeprowadzić kontrolę prawidłowości pracy urządzeń podłączonych na stałe do instalacji;
- wykonać pomiary poboru prądu urządzenia pod kątem zgodności z danymi podanymi przez producenta,
- pomiary wykonać przyrządami posiadającymi legalizację i przez osoby uprawnione.
- z pomiarów sporządzić protokoły.

#### **ZGŁOSZENIE DO ODBIORU.**

Po pozytywnym zakończeniu prac rozruchowych należy zgłosić instalację zamawiającemu do odbioru.

Spełnione muszą być m.in. następujące wymagania przed odbiorowe:

- Instalacja i wszystkie komponenty muszą być czyste.
- Dostępne muszą być wszystkie wymagane protokoły, certyfikaty, itp.
- Mechaniczne i elektryczne urządzenia systemu muszą być kompletnie zainstalowane i gotowe do obsługi w nienaruszonym stanie.
- Rysunki powykonawcze, instrukcje obsługi i utrzymania w ruchu, itp. muszą być przekazane Zamawiającemu.

