

<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. Instalacje zasilania i sterowania wentylacji i klimatyzacji .....	5
1.8.4. Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego.....	6
1.8.5. Instalacje gniazd wtykowych.....	7
1.8.6. Instalacja uziemiająca, odgromowa i połączeń wyrównawczych .....	7
1.8.7. Instalacja przywoławcza.....	7
1.8.8. Instalacja okablowania strukturalnego .....	8
1.8.9. Instalacja CCTV .....	11
1.8.10. Instalacja SSP .....	13
1.8.15. Instalacja kontroli dostępu .....	14
1.8.16. Układanie przewodów .....	15
1.8.17. Uwagi końcowe dotyczące instalacji .....	15
<b>II. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>III. KONTROLE I PRÓBY.....</b>	<b>17</b>
<b>IV. RUCH PRÓBNY .....</b>	<b>18</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 dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 1: Wymagania systemowe,
- PN-EN 50132-7:2013 – Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 7: Wytyczne stosowania,

### 1.5. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna dla projektu pod nazwą: zmiana sposobu użytkowania i przebudowa części pomieszczeń technicznych piwnicy Pawilonu H, dla potrzeb pracowni angiografii Szpitala Wojewódzkiego im. K.S. Wyszyńskiego w Łomży.

### 1.6. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje swym zakresem:

Instalacje elektryczne wewnętrzne:

- wyłączenie przeciwpożarowe piwnicy budynku H,
- wewnętrzne linie zasilające,
- tablice rozdzielcze piętrowe na poziomie piwnicy,
- instalację oświetlenia podstawowego i miejscowego,
- instalację oświetlenia bezpieczeństwa,

- instalację oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalację oświetlenia administracyjno – nocnego,
- instalację gniazd wtykowych,
- instalację zasilania aparatury elektromedycznej,
- instalację napięcia separowanego,
- instalację zasilania komputerów,
- instalację siły i sterowania wentylacji i klimatyzacji,
- ochronę przeciwporażeniową,
- ochronę przed elektrycznością statyczną,
- połączenia wyrównawcze.

Instalacje niskoprądowe:

- Instalację SSP,
- Instalację CCTV,
- Instalację LAN wraz z Wi-Fi,
- Instalację kontroli dostępu KD,
- Instalację przyzywową,
- Instalację interkomową.

## **1.7. Stan istniejący budynku**

Przedmiotem opracowania jest zmiana sposobu użytkowania i przebudowa części pomieszczeń technicznych piwnicy Pawilonu H, dla potrzeb pracowni angiografii Szpitala Wojewódzkiego im. K.S. Wyszyńskiego w Łomży. Istniejące instalacje elektryczne i teletechniczne zostaną zdemontowane i zutylizowane.

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

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

Modernizacji podlegają rozdzielnice piętrowe budynku wraz z WLZ.

### **1.8.2. Przeciwpożarowe wyłączniki prądu**

Przy wejściach do budynku, należy umieścić przyciski wyłączników przeciwpożarowych umożliwiające wyłączenie zasilania wszystkich odbiorników, których praca nie jest wymagana w czasie akcji przeciwpożarowej.

### **1.8.3. 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 podłączenia do systemu BMS.

#### 1.8.4. 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

Oprawy oświetleniowe podstawowe LED sterowane lokalnie łącznikami oświetleniowymi, przyciskami lub za pomocą zegara astronomicznego. 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.

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 5lx 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.

### **1.8.5. Instalacje gniazd wtykowych**

N2XH-J 450/750V prowadzonymi na korytkach kablowych, w tynku lub w ściankach 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 czerwonego – gniazda DATA,
- Gniazda koloru beżowego – zasilane z sieci rezerwowanej agregatem prądotwórczym,
- Gniazda koloru białego – zasilane z sieci elektroenergetycznej nierezerwowanej.

Dla zachowania bezpieczeństwa i bezawaryjnego użytkowania instalacji odbiorniki typu: grzejniki, suszarki, odkurzacze itp. należy podłączać wyłącznie do gniazd koloru białego.

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

Budynek wyposażony jest w 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 w części objętej zakresem 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, barier, barier 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 wskazanych w projekcie technologii 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.

### **1.8.7. Instalacja przywoławcza**

WC dla osób niepełnosprawnych zostanie wyposażony w instalację przywoławczą. System przyzywowy umożliwi wezwanie pomocy do asysty. W łazience znajdują się podświetlane przyciski sznurkowe do wzywania asysty.

Przy drzwiach pomieszczeń znajdują się kasowniki wezwań, zaś nad drzwiami do pomieszczeń znajdują się lampki kierunkowe. W portierni na parterze zostanie umieszczona centralka informująca o wezwaniach.

System przywoławczy należy wykonać w technologii analogowej.

### **1.8.8. Instalacja okablowania strukturalnego**

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

Z szafy MDF 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 rozdziału 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 prześwity, 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. Ekran kabli uziemić.

Okablowanie musi spełniać następujące parametry:

Okablowanie światłowodowe:

- tłumienność dla długości fali w paśmie 1310 nm nie większa niż 0,4 dB/km,
- tłumienność dla długości fali 1550 nm nie większa niż 0,25 dB/km,
- tłumienność w paśmie  $1383 \pm 3$  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  $0,092 \text{ ps/nm}^2 \cdot \text{km}$ ,
- nominalna średnica pola modu (dla  $\lambda = 1310 \text{ nm}$ ) od 8,6 do 9,5  $\mu\text{m}$  przy tolerancji średnicy pola modu  $\pm 0,6 \mu\text{m}$ ,
- 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  $7,5 \pm 0,2 \text{ mm}$ ,
- temperatura podczas układania: 20°C do +60°C,
- Temperatura podczas pracy: 0°C do +50°C,
- 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 48 portów 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. Tylne, kątowa prowadnica kierunkowa musi być konstrukcyjnie związana z modułem 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 42U 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 kablone 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

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.

### 1.8.9. 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. Każda kamera będzie mogła działać w dzień i w nocy. Projektuje się kamery IP z kartami pamięci, zasilane poprzez PoE+ i podłączone do przetwórcznych 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. 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 wyposażyć 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.

Zastosować rejestrator BCS-P-NVR3208-4KR-II , IP, 32 kanały, 2xLAN, 4xSATA 10TB lub równoważny.

#### **Kamera wewnętrzna – kopułkowa**

Kamera kopułkowa 4MP H.265, z ruchomym obiektywem 2.8-12 mm

Przetwornik: 1/3" 4 Megapixel CMOS,

Ilość pikseli: 4Mpx,

Interfejs: RJ-45 10/100 Base-TX,

Kompresja: H.265 / H.264 / MJPEG,

Obiektyw: 2.8-12mm MOTOZOOM,

Promiennik podczerwieni: do 30 metrów,

Funkcje: DWDR, 3DNR, ROI, Korytarz, ANR, AWB, AGC, BLC, HLC,

Obsługa trzech strumienia kodowania,

Obsługa kart MicroSD do 256GB,

Wsparcie technologii ONVIF,

Klasa szczelności: IP67,

Klasa wandaloodporności: IK10,

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 złączy 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.

### 1.8.10. Instalacja SSP

W budynku należy przebudować system wykrywania i sygnalizacji pożaru. W tym celu należy podłączyć projektowane pętle systemu SAP podłączyć do istniejącej centrali pożarowej na I piętrze budynku. Zaprojektowano nowe pętle dozoru dla czujek i innych elementów systemu. Instalacje pokazano na planach i schematach.

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 elementóv liniowych (w każdym z elementóv).

System obejmuje ochronę p. pożarową wszystkie pomieszczenia Obiektu oraz przestrzeń międzystropową w ciągach komunikacyjnych i pomieszczeniach.

System pożarowy będzie miał za zadanie sterować i monitorować automatykę pożarową tj. klapy, wentylację, itd.

System powinien automatycznie zwalniać zamki w drzwiach objętych systemem kontroli dostępu, ułatwiając ewakuację, system sterował będzie roletą ppoż EI60 i dawać sygnał do centrali elektroztrzymaczy i centrali oddymiania klatki schodowej.

Centrala systemu powinna umożliwiać podłączenie do uprawnionej stacji monitorowania alarmóv pożarowych.

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

W systemie przewiduje się zastosowanie następujących elementóv 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 umożliwia również obsłudze skrócenie czasu T2 w przypadku, kiedy w czasie rozpoznania stwierdzono faktycznie zagrożenie pożarowe.

Centrałka 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 kontroli dostępu**

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.

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

Panel wideomofonu 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.

### **1.8.16. 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.

### **1.8.17. 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.

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 rozdzielnicy 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 rozdzielnicach należy opisać zgodnie ze schematem, a schemat należy wkleić na wewnętrzną stronę drzwi rozdzielnic.

### **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 megaomierza o napięciu 1000V a przewodów sterowniczych megaomierza 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 rozdzielnic i tablic rozdzielczych ze stanem faktycznym.

Po zainstalowaniu rozdzielnic należy sprawdzić:

- stan ogólny rozdzielnic
- 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

