

SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA:

PRZEBUDOWA BUDYNKU SZPITALA POWIATOWEGO IM. M. NENCKIEGO W KROTOSZYNIE PRZY UL. BOLEWSKIEGO NA ZAKŁAD OPIEKUŃCZO-LECZNICZY ORAZ OPIEKI PALIATYWNEJ WRAZ Z DOCIEPLENIEM ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH, CZĘŚCIOWYM REMONTEM ELEWACJI, ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I TECHNOLOGIĄ MEDYCZNĄ

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

Data:	03.12.2021
Opracowanie:	Piotr Lubiatowski

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji .....	4
1.2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) .....	4
<b>2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....</b>	<b>4</b>
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW, SPRZĘTU I TRANSPORTU.....</b>	<b>4</b>
3.1. Materiały.....	4
3.1.1 Akceptowanie użytych materiałów .....	4
3.1.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych .....	5
3.1.3 Wariantowe stosowanie materiałów.....	5
3.2 Oprawy oświetleniowe.....	5
3.3 Osprzęt.....	7
3.4 Kable i przewody .....	7
3.5 Koryta i drabiny kablowe, rury ochronne, uchwyty i obejmy kablowe.....	7
3.6 Rozdzielnice .....	7
3.7 Zasilacze UPS .....	7
3.8 Uziemienia.....	7
3.9 Połączenia wyrównawcze.....	8
3.10 Instalacja odgromowa.....	8
3.11 Instalacja okablowania strukturalnego .....	8
3.12 Instalacja monitoringu CCTV.....	10
3.13 Instalacja antenowa RTV-SAT .....	13
3.14 Instalacja kontroli dostępu .....	13
3.15 Instalacja przywoławcza .....	14
3.16 Instalacja systemu sygnalizacji pożaru .....	14
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>16</b>
4.1 Opis ogólny robót elektrycznych .....	16
4.1.1 Roboty przygotowawcze .....	16
4.1.2 Roboty instalacyjno- montażowe .....	16
4.2 Opis szczegółowy .....	17
<b>5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>17</b>
5.1 Program zapewnienia jakości.....	17
5.2 Zasady kontroli jakości robót .....	18
5.3 Badania i pomiary instalacji elektrycznej.....	18
5.4 Odbiór techniczny końcowy instalacji teletechnicznych .....	18
5.5 Raporty z badań.....	19
5.6 Certyfikaty i deklaracje .....	19
5.7 Dokumenty budowy .....	19
5.7.1 Dziennik budowy.....	19
5.7.2 Rejestr obmiarów.....	20
5.7.3 Pozostałe dokumenty budowy.....	20
5.7.4 Przechowywanie dokumentów budowy .....	20

<b>6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I ODMIARU ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
6.1 Ogólne zasady obmiaru robót .....	20
6.2 Zasady określania ilości robót i materiałów .....	20
6.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	20
6.4 Czas przeprowadzenia obmiaru .....	21
6.5 Zakres kontroli .....	21
6.6 Próby odbiorcze.....	21
6.7 Obmiar robót.....	21
<b>7. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANY .....</b>	<b>22</b>
7.1 Rodzaje odbiorów robót.....	22
7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	22
7.3 Odbiór częściowy.....	22
7.4 Odbiór ostateczny robót .....	23
7.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót .....	23
7.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego .....	23
7.4.3 Odbiór pogwarancyjny .....	23
<b>8. SPOSÓB ROZLICZEŃ ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....</b>	<b>23</b>
8.1 Ustalenia ogólne.....	23
8.2 Warunki umowy i wymagania ogólne.....	23
<b>9. DOKUMENTY ODNIESIENIA I PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>23</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji**

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót elektrycznych, związanych z budową budynku szpitalnego oddziału ratunkowego Mazowieckiego Szpitala Specjalistycznego sp. z o.o. w Radomiu wraz z garażem podziemnym, łącznikiem do istniejącego budynku szpitala, budową stacji transformatorowej, parkingu, budową dróg wewnętrznych, chodników wraz z odwodnieniem i oświetleniem, budową infrastruktury technicznej w tym instalacji, linii kablowej średniego i niskiego napięcia oraz rozbiórką budynku technicznego, gospodarczego i podjazdu dla karettek.

### **1.2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę stosowaną jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych (Kod CPV 45310000-3).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich elektrycznych robót instalacyjno-montażowych.

**Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inwestora.**

## **2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Zakres robót zgodnie z dokumentacją techniczną obejmuje instalacje elektryczne wewnętrzne i zewnętrzne niskiego napięcia 0,4kV oraz instalacje teletechniczne, a w szczególności:

- zasilanie podstawowe i rezerwowe budynku,
- rozdzielnice,
- instalacja obwodów ogólnych i komputerowych,
- instalacja IT,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego, wewnętrznego i awaryjnego,
- instalacja siły i tras kablowych,
- instalacja odgromowa,
- instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych,
- instalacje zewnętrzne,
- instalacja SSP
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja kontroli dostępu,
- instalacja monitoringu CCTV,
- instalacja RTV-SAT
- instalacja przyzywowa.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW, SPRZĘTU I TRANSPORTU.**

### **3.1. Materiały**

#### **3.1.1 Akceptowanie użytych materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz odpowiednie świadectwa badania jakości w celu zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. W wypadku materiałów, urządzeń i elementów szczególnie istotnych [wskazanych w PB i/lub ST] Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi i Projektantowi próbek i danych technicznych minimum trzech odpowiedników materiałów wykończeniowych i elementów budowlanych.

W projekcie przedstawiono parametry elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać idei projektu. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inżyniera i Projektanta. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian

w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie prowadzenia robót.

Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadawalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały.

Materiały wykończeniowe stosowane na płaszczyznach widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

### 3.1.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakiegokolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Inżyniera i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach Umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inżyniera. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 3.1.3 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## ZASTOSOWANE MATERIAŁY MUSZĄ SPEŁNIAĆ NASTĘPUJĄCE WYMAGANIA:

### 3.2 Oprawy oświetleniowe

OZN	NAZWA
B1	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 13W, strumień oprawy: 1290 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 100x75[mm]
B2	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 19W, strumień oprawy: 1902 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 165x100[mm]
B3	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 25W, strumień oprawy: 2647 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 165x100[mm]
4	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 22W, strumień oprawy: 2826 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 574x574x69[mm], IP65
5	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 25W, strumień oprawy: 3286 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 574x274x69[mm], IP65
6	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 36W, strumień oprawy: 5750 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 1220x72x60[mm], IP66, IK10

7	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 16W, strumień oprawy: 2548 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 620x72x60[mm], IP66, IK10
8	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 25W, strumień oprawy: 4835 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 620x92x60[mm], IP66, IK10
L9	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 23,1W, strumień oprawy: 2583 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 280x280x54[mm], IP54, IK08
10	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 27W, strumień oprawy: 3461 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 596x596x34[mm], IP20/44, IK04
11	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 35W, strumień oprawy: 4450 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 596x596x34[mm], IP20/44, IK04
12	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 35W, strumień oprawy: 4143 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 596x596x34[mm], IP20/44, IK04
13	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 40W, strumień oprawy: 5552 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 596x596x34[mm], IP20/44, IK04
14	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 40W, strumień oprawy: 5451 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 596x596x34[mm], IP20/44, IK04
15	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 25W, strumień oprawy: 3376 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 356x76[mm], IP65, IK10
16	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 14W, strumień oprawy: 1503 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 575x50x60[mm], IP44, IK04
17	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 52W, strumień oprawy: 6482 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 600x600[mm], IK65, IK08
18	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 64W, strumień oprawy: 8102 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 596x596x67[mm], IP65, IK08
19	Oprawa oświetlenia podstawowego typu LED, moc: 19W, strumień oprawy: 2433 lm, temperatura barwowa: 4000 K, wymiary: 360x240x220[mm], IP65, IK06
X	Oprawa kierunkowa, jednostronna, nominalny czas pracy awaryjnej: 1h, autotest
X00	Oprawa kierunkowa, dwustronna, nominalny czas pracy awaryjnej: 1h, autotest
(SU) AP3	Oprawa doświetlająca, strumień oprawy: 347 lm, montaż podtynkowy, nominalny czas pracy awaryjnej: 1h, autotest
(FL) RP3	Oprawa doświetlająca, strumień oprawy: 302 lm, montaż podtynkowy, nominalny czas pracy awaryjnej: 1h, autotest
(FL) AP3	Oprawa doświetlająca, strumień oprawy: 290 lm, montaż podtynkowy, nominalny czas pracy awaryjnej: 1h, autotest

CLA2T	Oprawa doświetlająca, strumień oprawy: 290 lm, montaż podtynkowy, nominalny czas pracy awaryj- nej: 1h, autotest
-------	--

### **3.3 Osprzęt**

Przewidziano osprzęt podtynkowy i natynkowy. Dla różnego rodzaju osprzętu przewidziano dedykowane kolory: dla gniazd zasilania odbiorników komputerowych czerwony, dla instalacji separowanej IT gniazda zielone, dla pozostałych odbiorów biały lub wg szczegółowych wytycznych architekta. Standard osprzętu ustalić z inwestorem i architektem na etapie budowy.

### **3.4 Kable i przewody**

W całym obiekcie zastosować kable i przewody NHXH, N2XH-J, HDXżo, NKGsżo na terenie zewnętrznym w ziemi stosować kable typu YAKY, YKYżo. Zastosować przewody na napięcie znamionowe 450/750V oraz kable na napięcie 0,6/1kV. Wszystkie kable i przewody elektroenergetyczne o żyłach miedzianych lub aluminiowych. Kable i przewody ognioodporne zapewniające dopływ energii elektrycznej do urządzeń, których działanie w warunkach pożaru jest niezbędne do prowadzenia szybkiej, bezpiecznej akcji ratunkowej, utrzymują swoją funkcję w warunkach działania ognia przez określony czas (co najmniej 3 godziny w temperaturze 750 °C), nie emitują agresywnych, korozyjnych gazów oraz gęstych dymów podczas spalania (tworzywa bezhalogenowe nie zawierają chloru, bromu, fluoru) są odporne na rozprzestrzenianie płomienia Flame-X 950 HDGs oraz NHXH.

### **3.5 Koryta i drabiny kablowe, rury ochronne, uchwyty i obejmy kablowe**

Koryta kablowe profilowane z blachy stalowej ocynkowanej wraz z niezbędnymi konstrukcjami wsporczymi dzielonymi na część IE i TT. Koryta kablowe perforowane. Rury ochronne PVC oraz osprzęt tj. złączki, uchwyty, puszki, itp. Kable pożarowe mocować za pomocą atestowanych uchwytów i obejm kablowych o odporności E90.

### **3.6 Rozdzielnice**

Rozdzielnice w obudowie metalowej, min IP30, z drzwiami pełnymi wyposażonymi w zamek systemowy, wiszące lub stojące, kompletne, zmontowane, oszynowane i osznurowane. Wyposażone w aparaturę modułową zgodnie z załączonymi schematami. Szczegóły wykonania i zastosowanego osprzętu przedstawiono na schematach załączonych do projektu wykonawczego.

### **3.7 Zasilacze UPS**

Zestawy UPS będą się składać z:

#### **UPS 15kVA/15kW:**

- 400V/400V, 50Hz,
- t >24 min dla 15kW,
- komunikacja: karta ze stykami bez potencjałowymi,
- akumulatory: AGM wewnątrz UPS
- by-pass: wewnętrzny on-line, zewnętrzny serwisowy.

Zasilanie urządzeń należy wykonać zgodnie z załączoną dokumentacją, UPS zasilać będzie odbiory gniazd dedykowanych, urządzenia teletechniczne, wybrane odbiory.

### **3.8 Uziemienia**

Jako instalację uziemienia zaprojektowano uziom otokowy ułożony wokół budynku z taśmy Fe30x4 w odl. 1m na głębokości 1m. Do uziomu przewidziano podłączenie instalacji połączeń wyrównawczych oraz wypusty dla głównej i lokalnych szyn wyrównawczych oraz dla punktu rozdziału przewodu PEN. We wskazanych miejscach pozostawić zapas 2m płaskownika oraz zapas płaskownika do podłączenia złączy kontrolnych przewodów odprowadzających. Do systemu uziemienia podłączone zostaną wszystkie części przewodzące dostępne i obce. W pomieszczeniu rozdzielnic głównej zlokalizowana zostanie Główna Szyna Wyrównawcza. Wszelkie połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie.

### **3.9 Połączenia wyrównawcze**

Główne połączenia wyrównawcze wykonać płaskownikiem FeZn 30x4mm wyprowadzonym do projektowanego uziomu. Główną szynę połączeń wyrównawczych i miejscowe wykonać w postaci systemowych rozwiązań, wszystkie połączenia skręcane. Połączenia wyrównawcze instalacji metalowych w budynku wykonać przewodem LgY 25 i 16 mm<sup>2</sup>, w łazienkach miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup>.

### **3.10 Instalacja odgromowa**

Zewnętrzną ochronę odgromową tworzą zwody poziome, mocowane za pomocą systemowych uchwytów do powierzchni dachu. Jako zwód poziomy na dachu przewiduje się drut stalowy ocynkowany FeZn fi 8mm.

### **3.11 Instalacja okablowania strukturalnego**

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych ekranowanych 4-pary F/FTP kat.6 250 MHz LS0H. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego potwierdzającym przetestowanie kabla jako niezależnego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych Wifi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- Ekranowanie typu F/FTP w postaci ekranu wykonanego z folii aluminiowej. W celu podwyższenie skuteczności ekranowania i lepszego uziemienia, co przełoży się na wyższą odporność na zakłócenia, kabel musi być wyposażony w dodatkowy drut drenażowy.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 keystone, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych Wifi itd.) wg najnowszego standardu PoE+ (przesył mocy do 30W).
- Wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE+.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 muszą zapewniać beznarzędziowy montaż.
- Skuteczność ekranowania w wersji FTP.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45

Moduły RJ45 należy montować w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45mm lub 22.5x45mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL). Wszystkie miedziane kable instalacyjne muszą być trwale zakończone w szafach 19". W projekcie należy zastosować panele RJ45 modułowe keystone:

- Panele rozdzielcze 19" wysokości 1U.
- W celu zakończenia dużej ilości kabli skrętkowych w szafie 19", należy zastosować panele o pojemności 24 portów RJ45 na 1U, tego samego producenta co moduły keystone i pozostałe elementy okablowania strukturalnego oraz szafy.
- Niezależny modułowy montaż poszczególnych złączy RJ45, umożliwiający wypełnienie panelu złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu.
- Panel muszą zawierać złącza RJ45 „keystone” tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych.

W przypadku urządzeń końcowych takich jak: kamery CCTV IP, kontrolery KD, aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym, które mogłyby być miejscem niepowołanej ingerencji i naruszenia ciągłości łącza, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Złącza muszą być łatwe i szybkie w montażu, dlatego należy użyć wtyków RJ45 instalowanych na kablu bez konieczności stosowania zaciskarki.
- Wtyki muszą zapewniać możliwość montażu na przewodniku typu drut o średnicy od AWG 24 (0,51 mm) do AWG 22 (0,64 mm) oraz kablu skrętkowym o maksymalnej średnicy 8 mm.



- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności co najmniej kategorii 6, wg norm okablowania ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1
- Zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

Okablowanie szkieletowe należy wykonać z użyciem kabli światłowodowych MM, OM3. W połączeniach szkieletowych, pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi, należy zastosować kable światłowodowe spełniające poniższe wymagania:

- Pojemność 8 włókien.
- Włókna wielomodowe.
- Konstrukcja kabla typu U-DQ(ZN)BH, uniwersalna z możliwością układania wewnątrz budynku i na zewnątrz budynku (w rurach osłonowych).
- Wzmocniona konstrukcja w postaci luźnej centralnej tuby, wypełnionej żelą chroniącym przed wilgocią oraz zmniejszającym tarcie pomiędzy włóknami w czasie układania.
- Konstrukcja kabla musi zawierać wzmocnienie w postaci włókien szklanych, które dodatkowo muszą zapewniać ochronę antygryzoniową.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych musi być zastosowany kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen)

Kable światłowodowe w szafach 19" należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych 19" 1U ze złączami LC duplex. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtaile należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Należy zastosować panele spełniające poniższe wymogi:

- W celu efektywnego wykorzystania miejsca w szafie 19" (GPD), należy zastosować panele o dużej pojemności włókien do 48 włókien w panelu 1U (24xLC duplex). Umożliwi to zakończenie dużej ilości kabli szkieletowych w relatywnie mniejszej ilości paneli.
- Aby zmieścić wszystkie połączenia spawane w panelu, należy zastosować kasety na 24 spawy.

Szafy dystrybucyjne wyposażać w światłowodowe kable krosowe spełniające następujące wymogi

#### Punkty dystrybucyjne

Punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych 19", w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego i szkieletowego oraz urządzenia aktywne.

#### Główny punkt dystrybucyjny (Serwerownia):

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego w serwerowni, należy użyć szaf 19" tego samego producenta co okablowanie strukturalne i oznaczonych tym samym logo. Z uwagi na przewidzianą ilość elementów wyposażenia oraz zapewnienie rezerwy miejsca dla rozbudowy systemu, należy użyć szaf serwerowych 19" 42U 800x1000 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

- Wytrzymała konstrukcja nawet przy pełnym wypełnieniu urządzeniami, Szafy muszą mieć nośność co najmniej 800 kg.
- Szafa musi posiadać zintegrowany z belkami 19" pionowy kanał kablowy ułatwiający rozprowadzenia kabli krosowych.
- Zwiększoną nośność należy zapewnić poprzez odpowiednią grubość blachy, co najmniej 2 mm, z której wykonany jest szkielet szafy.
- Drzwi szafy muszą być wykonane z blachy co najmniej 2 mm grubości.
- W celu swobodnego dostępu do urządzeń zamontowanych w szafie, musi ona posiadać dwuskrzydłowe drzwi z przodu i tyłu, z możliwości otwarcia na 270°. Dzięki temu bez przeszkód będzie można je otworzyć nawet przy ograniczonej ilości miejsca.
- W celu zabezpieczenia urządzeń, drzwi przednie muszą posiadać zamek zamykany na klucz z trzypunktowym ryglowaniem (rygle na górze drzwi, na dole i pośrodku).
- Celem ułatwienia użytkownikowi oraz instalatorowi identyfikacji miejsca montażu urządzeń, wszystkie belki 19" muszą posiadać trwale nadrukowaną numerację jednostek U.
- Szafa musi posiadać w komplecie, zestaw linek uziemiających, dla drzwi i osłon bocznych.
- Szafa malowana proszkowo, kolor czarny, RAL 7016.
- Wyposażenie dodatkowe:
  - cokół, min. H=100mm;
  - panele wentylacyjne 4-wentylatorowy z termostatem;
  - panele porządkujące, poziome 1U;
  - przepusty szczotkowe (w dachu i w podłodze);
  - panele rozdzielcze 24xRJ45, kat.6, FTP, 1U;
  - panele światłowodowe 24xLCdx, z pełnym wyposażeniem (złącza, pigtaile, kasety spawów, osłony spawów, itp.);

- listwy zasilające 19", 8x230V;
- zestaw linek do uziemienia szafy;
- komplet patchcordów miedzianych i światłowodowych.

#### Pośrednie punkty dystrybucyjne

Do budowy pośrednich punktów dystrybucyjnych, należy użyć szaf 19" tego samego producenta co okablowanie strukturalne i oznaczonych tym samym logo. Należy użyć szaf wiszących 19" 22U 600x600 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

- Wytrzymała konstrukcja nawet przy pełnym wypełnieniu urządzeniami,
- Szafa musi posiadać zintegrowany z belkami 19" pionowy kanał kablowy ułatwiający rozprowadzenia kabli krosowych.
- Celem ułatwienia użytkownikowi oraz instalatorowi identyfikacji miejsca montażu urządzeń, wszystkie belki 19" muszą posiadać trwale nadrukowaną numerację jednostek U.
- Szafa musi posiadać w komplecie, zestaw linek uziemiających, dla drzwi i osłon bocznych.
- Szafa malowana proszkowo, kolor czarny, RAL 7016.
- Wyposażenie dodatkowe:
  - panele wentylacyjne 2-wentylatorowy z termostatem;
  - panele porządkujące, poziome 1U;
  - przepusty szczotkowe (w dachu i w podłodze);
  - panele rozdzielcze 24xRJ45, kat.6, STP, 1U;
  - panele światłowodowy 24xLCdx, z pełnym wyposażeniem (złącza, pigtaile, kasety spawów, osłony spawów, itp.);
  - listwy zasilające 19", 8x230V;
  - zestaw linek do uziemienia szafy;
  - komplet patchcordów miedzianych i światłowodowych

#### **Wykonanie sieci strukturalnej**

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać bezpieczne odległości od kabli zasilających tj. 20cm.

#### **3.12 Instalacja monitoringu CCTV**

Wewnątrz budynku (przyziemie, wysoki parter, I piętro, poddasze) projektuje się kamery typu kopułkowego, spełniające wymagania minimalne:

Kamera IP w obudowie:

Kamera IP wandaloodporna:

- rozdzielczość 5 MPX
- obiektyw zmiennoogniskowy, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
- wbudowany mikrofon

- funkcja dzień/noc - filtr IR
- zaawansowane funkcje analizy obrazu
- czułość 0.01 lx (0 lx z włączonym IR)
- oświetlacz IR, zasięg do 50 m

Kamery kopułkowe będą zasilane w technologii PoE z przełączników sieciowych.

Na zewnątrz budynku (na elewacji) projektuje się kamery typu bullet, spełniające wymagania minimalne:

Kamera IP w obudowie:

- · rozdzielczość 5 MPX
- · obiektyw zmiennoogniskowy,  $f=2.8 \sim 12$  mm/F1.4
- · funkcja dzień/noc - filtr IR
- · zaawansowane funkcje analizy obrazu
- · obsługa kart microSD
- · czułość 0.01 lx (0 lx z włączonym IR)
- · oświetlacz IR, zasięg do 50 m
- 

Kamery bullet będą zasilane w technologii PoE z przełączników sieciowych. Dla kamer zewnętrznych (na elewacji), na kablach sygnałowych, zastosować ograniczniki przepięć, zarówno od strony kamery jak i od strony szafy dystrybucyjnej.

System będzie zarządzany poprzez serwer sieciowy zabudowany w szafie dystrybucyjnej rack, w serwerowni. Serwer w standardzie rack, 19". Wymagania minimalne dla serwera sieciowego:

<b>Wideo</b>	
Kamery IP	do 70 kanałów w rozdzielczości 640 x 480 wykorzystując kodek H.264 (wideo + audio) do 55 kanałów w rozdzielczości 640 x 480 wykorzystując kodek H.265 (wideo + audio)
Maksymalna wspierana rozdzielczość kamer	4000 x 3000
Wspierane kodeki	H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG
Wspierane protokoły	Novus, ONVIF, RTSP
Wsparcie dwustrumieniowości	tak
<b>Wyświetlanie</b>	
Wyjścia monitorowe	2 x HDMI 2.0b, 2 x Display Port 1.2, 2 x Dual link-DVI, (do 6 monitorów jednocześnie)
Rozdzielczość maksymalna	6 x 4K UltraHD
<b>Audio</b>	
Wejścia audio	1 x liniowe (3,5mm), 1 x mikrofonowe (3,5mm)
Wyjścia audio	1 x liniowe (3,5mm), 2 x HDMI, 2 x Display Port
<b>Wydajność dla kompresji H.264</b>	
Kamera IP 2MPX	wyświetlanie do: 70 strumieni pomocniczych lub do 20 strumieni głównych odtwarzanie kamer do: 20 strumieni głównych
Kamera IP 4MPX	wyświetlanie do: 70 strumieni pomocniczych lub do 13 strumieni głównych odtwarzanie do: 13 strumieni głównych
Kamera IP 5MPX	wyświetlanie do: 60 strumieni pomocniczych lub do 8 strumieni głównych odtwarzanie do: 8 strumieni głównych
Kamera IP 8MPX	wyświetlanie do: 40 strumieni pomocniczych lub do 5 strumieni głównych odtwarzanie do: 5 strumieni głównych
Kamera IP 12MPX	wyświetlanie do: 35 strumieni pomocniczych lub do 8 strumieni głównych odtwarzanie do: 8 strumieni głównych
<b>Wydajność dla kompresji H.265</b>	
Kamera IP 2MPX	wyświetlanie do: 55 strumieni pomocniczych lub do 15 strumieni głównych odtwarzanie do: 15 strumieni głównych
Kamera IP 4MPX	wyświetlanie do: 50 strumieni pomocniczych lub do 8 strumieni głównych odtwarzanie do: 8 strumieni głównych
Kamera IP 5MPX	wyświetlanie do: 60 strumieni pomocniczych lub do 5 strumieni głównych odtwarzanie do: 5 strumieni głównych
Kamera IP 8MPX	wyświetlanie do: 65 strumieni pomocniczych lub do 4 strumieni głównych

	odtworzenie do: 4 strumieni głównych
Kamera IP 12MPX	wyświetlanie do: 32 strumieni pomocniczych lub do 4 strumieni głównych odtworzenie do: 4 strumieni głównych
<b>Odtwarzanie</b>	
Wyszukiwanie nagrań	według czasu/daty, powiązanych ze zdarzeniami, powiązanych z ciągiem znaków
<b>Kopiowanie</b>	
Metody kopiowania	port USB (dysk twardy lub pamięć Flash), sieć komputerowa
<b>Dyski</b>	
Wewnętrzny systemowy	wbudowany: 1 x HDD 3,5" SATA
<b>Sieć</b>	
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s
Przepustowość	350 Mb/s łącznie ze wszystkich rejestratorów sieciowych
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4, UDP, FTP, DHCP, DNS, NTP, RTSP, UPnP, SMTP
Aplikacje mobilne	NMS Mobile
<b>PTZ</b>	
Funkcje PTZ	obrót/uchył/zoom, presety, trasy, patrole, skanowania
<b>Dodatkowe interfejsy</b>	
Porty USB	6 x USB 3.0
<b>System operacyjny</b>	
System operacyjny	Microsoft Windows 10 IoT
Tryb pracy	tripleks
Menu ekranowe	języki: polski, angielski, rosyjski, inne
Sterowanie	mysz i klawiatura komputerowa (w zestawie), sieć komputerowa, klawiatura DCZ
Diagnostyka systemu	automatyczna kontrola: dysków, sieci, utraty połączenia z kamerami
Bezpieczeństwo	hasło dostępu, filtrowanie IP, ograniczenie liczby połączeń
<b>Parametry instalacyjne</b>	
Mocowanie RACK 19"	4U

Dodatkowo projektuje się stację roboczą w pomieszczeniu pielęgniarów, z dwoma monitorami LCD 24" do podglądu kamer w sali.

Wymogi minimalne dla stacji:

- Komputer typu tower z systemem operacyjnym Windows 10 PRO
- Zainstalowane dedykowane oprogramowanie do obsługi systemu CCTV
- Obsługiwana rozdzielczość: 4K
- Możliwość podłączenia 6 monitorów
- Min. 3 poziomy dostępu ograniczone hasłem
- wbudowany: 1 x HDD 3,5" SATA (1TB)
- przepustowość: 250Mb/s
- Interfejs sieciowy: 1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mb/s
- Porty: 2 x USB 2.0, 4 x USB 3.0
- Karta dźwiękowa z wyjściem liniowym (jack 3.5mm)
- Zasilanie 230V
- Klawiatura
- Mysz optyczna
- 2x monitor LED:
  - IPS podświetlenie LED
  - Przekątna ekranu: 24" (23.8")
  - Rozdzielczość matrycy: 1920 x 1080
  - Format: 16:9
  - Jasność: 250 cd/m2
  - Kontrast: 1000:1
  - Czas odpowiedzi matrycy: 1ms
  - Wejścia: 1xVGA, 1xHDMI, 1xmini jack stereo, USB 2.0
  - Zasilanie 230V

- Montaż: stojak (montaż na biurku), możliwość montażu na ścianie

Rejestrator sieciowy należy wyposażyć w dyski twarde o pojemności pozwalającej na archiwizowanie danych przez okres min. 21 dni, przy 15FPS. Dyski dedykowane do pracy ciągłej. Po zadeklarowanym czasie dane będą nadpisywane.

W szafach dystrybucyjnych projektuje się przełączniki sieciowe, do których będą podłączone kamery w danym obszarze. Przełączniki z portami PoE służącymi zasilaniu kamer. Przełączniki wg specyfikacji sieci strukturalnej. Przy kamerze okablowanie sieciowe zakończyć wtykiem RJ45 (ekranowanym, kat.6 lub wyższej), wpinany bezpośrednio w urządzenie. Wtyk powinien być w pełni ekranowany, ze złączami IDC, pozwalający na montaż bez użycia dodatkowej zaciskarki, wtyk pozwalający na przesył zasilania PoE i PoE+. Wtyk z łamaną końcówką umożliwiającą wpięcie do gniazda, gdzie znajduje się mało miejsca.

### **Wykonanie instalacji**

Sieć LAN, na potrzeby systemu CCTV, należy wykonać zgodnie z założeniami i wymaganiami opisanymi dla sieci strukturalnej. Dla urządzeń końcowych zastosować okablowanie ekranowane (F/FTP) kat.6.

Kamery kopułkowe montować bezpośrednio do sufitu podwieszanego. Tam, gdzie nie ma sufitów podwieszanych kamery montować za pomocą dedykowanego uchwytu.

Kamery na elewacji należy mocować z wykorzystaniem uchwytu oraz dedykowanej puszki montażowej, w której zostanie zamontowany ogranicznik przepięć.

Kamery wewnętrzne, kamery bullet na elewacji zasilать w technologii PoE, z przełączników sieciowych.

Na kablu sygnałowym do kamer zewnętrznych zamontować ograniczniki przepięć, podłączyć je do najbliższej LSU.

### **3.13 Instalacja antenowa RTV-SAT**

Projekt zakłada wykonanie niezależnej instalacji antenowej na dachu, składającej się z:

- masztu antenowego na dachu,
- Anteny UHF DVB-T,
- Anteny VHF DVB-T,
- Anteny UKF,
- Antena satelitarna o średnicy min. 120cm,
- 2x konwertera QUATTRO

Zestaw antenowy do odbioru telewizji naziemnej DVB-T oraz radia powinien zapewniać:

- pasmo przenoszenia od 87,5 do 108MHz, od 174 do 230MHz oraz od 470 do 862MHz przy odpowiednio równomiernych charakterystykach częstotliwościowych,
- zysk kierunkowy nie mniejszy niż 14dBi dla zakresów od 174 do 230MHz oraz od 470 do 862MHz,
- impedancję wyjściową 75  $\Omega$ .

Zestaw antenowy do odbioru telewizji satelitarnej (antena wraz z konwerterami) powinien zapewniać:

- pasmo przenoszenia od 10,7 do 12,75GHz przy odpowiednio równomiernej charakterystyce częstotliwościowej,
- impedancję wyjściową 75 $\Omega$ ,
- możliwość odbioru sygnału z co najmniej dwóch satelitów,
- możliwość odbioru sygnału o dwóch ortogonalnych polaryzacjach.

Sygnał z anteny telewizji naziemnej, radiowej i satelitarnej doprowadzony zostanie poprzez skrzynkę przepięć, do zespołu urządzeń znajdujących się w serwerowni. Zespół urządzeń powinien się składać ze wzmacniacza kanałowego, multiswitcha, stacji czołowej skonfigurowanej stosownie do potrzeb oraz odpowiedniej liczby wzmacniaczy i rozgałęźników, gwarantujący właściwy poziom sygnałów i zapewniając odpowiedni ich podział oraz dystrybucję na konkretną liczbę końcowych gniazd abonenckich.

Zaproponowane rozwiązanie z wykorzystaniem kompaktowej stacji czołowej umożliwi odbiór wszystkich multipleksów naziemnej telewizji cyfrowej oraz wybranych multipleksów satelitarnych, ich konwersję do systemu DVB-T oraz dystrybucję całości do odpowiedniej liczby gniazd RTV znajdujących się we wskazanych salach.

W tym konkretnym przypadku sygnał będzie obejmował wszystkie programy cyfrowej telewizji naziemnej (DVB-T) nadawanej w pasmach: UHF, MUX-1, MUX-2, MUX-3, VHF, MUX-8.

oraz radia pasmo FM i cyfrowego radia DAB.

### **3.14 Instalacja kontroli dostępu**

Przy każdych drzwiach objętych kontrolą dostępu projektuje się kontroler lokalny montowany w obudowie z zasilaczem oraz akumulatorem, który będzie charakteryzował się następującymi parametrami:

- praca w trybie sieciowym lub autonomicznym (bez komunikacji ze stacją roboczą)

- pamięć kart
- pamięć zdarzeń
- porty czytników w standardzie Wiegand
- 1 port sieciowy Ethernet 10/100

Kontrolery wyposażać w podtrzymanie bateryjne pozwalające na pracę przez min. 8h po zaniku napięcia sieciowego.

Minimalne parametry techniczne osprzętu przy drzwiach:

- Czytnik kart z klawiaturą
  - identyfikacja użytkownika na podstawie karty i/lub kodu
  - obsługa kart, breloków i innych transponderów pasywnych 125 kHz
  - diody LED informujące o stanie przejścia i modułu
  - sygnalizacja dźwiękowa
  - podświetlenie klawiszy
  - optyczna ochrona sabotażowa reagująca na otwarcie obudowy i oderwanie od ściany
  - przycisk dzwonka
  - konstrukcja umożliwiająca montaż na zewnątrz
- Przycisk wyjścia
  - Styki: NC / NO / C
  - Typ montażu: nawierzchniowy
  - Typ: Naciskany
  - Obciążalność: 2A /30VDC
- Przycisk ewakuacyjny
  - Typ: zbij szybkę (zielony)
  - Styki: 2 pary zacisków C / NO / NC
  - Typ montażu: nawierzchniowy
  - Obciążalność: 2A/30VDC

Parametry techniczne elektrozaczepów oraz kontaktronów zgodnie ze specyfikacją dostawcy stolarki drzwiowej, elementy te muszą być kompatybilne z zaprojektowanym systemem KD.

Wszystkie drzwi objęte kontrolą dostępu wpiąć w instalację SSP, która zwolni drzwi w czasie alarmu pożarowego (odcięcie zasilania do elektrozaczepu rewersyjnego).

#### **Wytyczne instalacyjne**

Okablowanie systemu prowadzić po trasach przeznaczonych dla instalacji teletechnicznych a tam, gdzie ich nie ma w rurkach ochronnych, montowanych nad sufitami podwieszanymi. Do elementów przy drzwiach okablowanie sprowadzać podtynkowo.

Przy wyznaczaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby zbliżeń z kablami elektroenergetycznymi, należy zachować odstęp między okablowaniem sygnałowym i zasilającym min. 20cm. Nie wolno prowadzić przewodów linii transmisyjnych z przewodami elektrycznymi 230V po tej samej trasie.

Należy na bieżąco koordynować montaż elementów i tras kablowych poszczególnych systemów z innymi branżami w celu uniknięcia kolizji,

W związku z koniecznością samoczynnego zamykania drzwi konieczne jest ich wyposażenie w samozamykacze, Przejścia okablowania przez strefy pożarowe należy uszczelnić masami ognioodpornymi.

Wysokość montażu urządzeń przy drzwiach (czytniki, przyciski) zgodnie ze standardem budynkowym.

### **3.15 Instalacja przyzywowa**

System przyzywowy z dźwiękową i optyczną sygnalizacją przywołań umożliwia osobom potrzebującym pomocy, zaalarmowanie personelu znajdującego się w dyżurkach pielęgniarskich szpitala.

Podstawowe założenia:

- lokalizacje systemu przyzywowego w pomieszczeniach WC niepełnosprawnych, łazienkach oddziałowych pacjentów, oraz przy łóżkach chorych,
- Centralka systemu i odbieranie zgłoszeń alarmowych w pomieszczeniach pielęgniarek,

Przywołania od uruchomionych przycisków przywoławczych są sygnalizowane na centralce za pomocą sygnału alarmu i zapalanej odpowiedniej diody. Jednocześnie nad drzwiami pomieszczenia, z którego nastąpiło przywołanie zapala się lampka sygnalizacyjna w kolorze czerwonym. W przypadku większej ilości wezwań na modułach zapalają się kolejne diody wskazujące pomieszczenia, z których nastąpiły przywołania, a także kolejne lampki sygnalizacyjne nad drzwiami pomieszczeń.

Alarm będzie kasowany po naciśnięciu przycisku kasującego w miejscu przywołania tzn przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia (kasowanie przywołań na terminalu będzie zablokowane).

Za pomocą przycisku „Wyłączenie akustyki” na terminalu głównym w pomieszczeniu ochrony można wyłączyć sygnał przywołania. Jeżeli przywołanie nie zostanie skasowane w ciągu 2 minut od momentu skasowania sygnału akustycznego przy pomocy przycisku kasującego, znajdującego się przy drzwiach wejściowych odpowiedniego pomieszczenia, wówczas po tym czasie sygnał ten zostanie ponownie wznowiony.

### **3.16 Instalacja systemu sygnalizacji pożaru**

System SSP musi zapewniać:

- pełną adresowalność obsługiwanego systemu;
- pętlowe zasilanie linii dozorowych;
- automatyczne sterowanie i/lub monitorowanie urządzeń ochrony przeciwpożarowej obiektu;
- wczesne wykrycie źródła potencjalnego pożaru z dokładnym wskazaniem jego miejsca z dokładnością do jednej czujki lub przycisku ROP;
- współpracę z Urządzeniami Transmisji Alarmów (UTA) do miejscowej jednostki PSP (poza zakresem tego opracowania);
- rezerwowe zasilanie elementów detekcyjnych systemu na czas 72 godzin, plus dodatkowo 30 minut w stanie alarmowania dla centrali oraz elementów bezpośrednio z niej zasilanych;
- współpracę z drukarką zainstalowaną w systemie.

Wszystkie urządzenia adresowalne będą podłączone w pętle dozorowe. Pętlowe połączenie urządzeń umożliwia dwustronne zasilanie urządzeń oraz transmisję informacji o ich stanie. Pojedyncza przerwa linii dozorowej nie eliminuje żadnego z urządzeń. Zastosowanie izolatorów zwarc w każdym elemencie, w sytuacji pojawienia się zwarcia na pętli pozwala na odcięcie tylko tej części pętli, w której to zwarcie nastąpiło. Kontrola ciągłości linii jest realizowana przez cykliczne „odpytywanie” przez centralę każdego elementu adresowanego.

Centrala pożarowa oraz elementy peryferyjne muszą spełniać następujące wymagania:

- centrala SSP (CSP) o budowie modułowej, z panelem obsługi oraz drukarką zdarzeń
- pełna redundancja sprzętowa i programowa podzespołów centrali pożarowej
- instalacja w pełni adresowalna
- elementy pętlowe z indywidualnymi izolatorami zwarc w każdym elemencie
- centrala wyposażona w wyjścia do podłączenia UTA
- wszystkie elementy muszą posiadać wymagane prawem certyfikaty i świadectwa dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie k. Warszawy.
- czujki punktowe, optyczne wykrywające pożary testowe w zakresach min. TF1-TF6
- przyciski ROP typu B, natynkowe
- sygnalizatory konwencjonalne, akustyczne z dodatkową funkcją optyczną: natężenie dźwięku min. 95dB

Dla obiektu przewiduje się następujące sterowania i monitorowanie wykonywane przez SSP:

- sygnalizacja akustyczno-optyczna stanów na centrali,
- uruchomienie sygnalizacji pożarowej na obiekcie,
- wyjścia sterujące do wind,
- wyjścia sterujące i monitoring do systemu oddymiania,
- wyjścia sterujące i monitoring do kłap pożarowych,
- wyjścia sterujące do central wentylacyjnych,
- wyjścia sterujące do sekcji obwodów zasilania wentylacji w rozdzielnicach elektrycznych,
- wyjścia sterujące do central zamknięć przeciwpożarowych – elektroztrzymacze drzwi ppoż,
- wyjścia sterujące do systemu KD,
- monitoring (wybranych) urządzeń bezpieczeństwa pożarowego,
- monitoring zasilaczy przeciwpożarowych,
- monitoring systemów zasysających wczesnej detekcji dymu.

Instalacja sygnalizacji pożarowej została zaprojektowana w oparciu o centralę mikroprocesorową współpracującą z adresowalnymi elementami liniowymi.

Mikroprocesorowy, w pełni automatyczny system sygnalizacji pożaru powinien umożliwiać osiągnięcie bardzo wysokiej czułości i niezawodnej pracy instalacji. Centrala SSP powinna posiadać następujące cechy funkcjonalne:

- redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- mieć duży, czytelny, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz ułatwiający konfigurację i obsługę centrali,
- mieć wbudowaną drukarkę umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,

- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem p.poż,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwić blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,
- współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- posiadać modułową architekturę, by dobrze dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu,
- umożliwić sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych fail-safe,
- umożliwić kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,
- umożliwić pracę w trybie rozproszonym, w którym centrala komunikuje się z węzłami, posiadającymi moduły funkcjonalne, z lub bez dodatkowych paneli operatorskich, co umożliwi obniżenie kosztów instalacji i zwiększy elastyczność systemu,
- umożliwić grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwić synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwić synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu adresowalnych sygnalizatorów tonowych lub głosowych,
- umożliwić przeprowadzenie konfiguracji za pomocą klawiatury i myszki komputerowej łączących się z centralą przez port USB,
- umożliwiać przesłanie konfiguracji do centrali z pamięci flash typu pendrive,
- umożliwić podłączenie do 250 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej,
- umożliwić podłączenie do 398 linii dozorowych typu A lub B,
- umożliwić wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwić podłączenia systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora,
- umożliwić wystawianie i zasilanie sygnalizatorów alarmowych konwencjonalnych bezpośrednio z centrali przez odpowiednie wyjścia potencjałowe, by zmniejszyć koszt związany z zakupem dodatkowych, certyfikowanych zasilaczy sygnalizacji i automatyki pożarowej,
- umożliwić podłączenie centrali sterującej oddymianiem bezpośrednio przez linię dozorową, jako element adresowalny, dając możliwość kontrolowania stanu urządzeń przeciwpożarowych oraz wystawiania tych urządzeń na sygnały z CSP,
- możliwość weryfikacji, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania,
- umożliwiać podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **4.1 Opis ogólny robót elektrycznych**

#### **4.1.1 Roboty przygotowawcze**

Wykonawca robót elektrycznych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone i odebrane zgodnie z obowiązującymi ST cz. budowlanej.

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniem elektrycznym. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie kanałów, szachtów, wnęk i przepustów.

#### **4.1.2 Roboty instalacyjno- montażowe**

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale. Wszelkie podejścia podłączeń elektrycznych do wszystkich urządzeń należy potwierdzić z dostawcami urządzeń przed wykonaniem instalacji. W przypadku konieczności wykonania dokumentacji służącej dostosowaniu instalacji do zaistniałych warunków, wykonawca zobowiązany jest do wykonania takiej dokumentacji własnym kosztem i staraniem. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia.

W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.



Przy prowadzeniu przez przepusty obwodów prądu przemiennego wykonanych przewodami jednożyłowymi należy:

- w przepustach z materiałów ferromagnetycznych prowadzić wszystkie przewody jednego obwodu (fazowe i neutralny) w jednym przepuście (rurze);
- w przypadku prowadzenia każdego przewodu w oddzielnym przepuście stosować rury z materiału niemagnetycznego lub elementy dzielone izolowane magnetycznie od siebie.

W przypadku gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje. Należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę). Jeżeli otwory do śrub łączących są owalne; przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach. Urządzenia przyściennie, naścienne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu w sposób jak wyżej.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem. Przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny.

Po ustawieniu urządzenia należy:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych, połączyć szyny zbiorcze, zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Zakończenie przewodów należy wykonać z końcówką kablową lub zaprasowaną tulejką. Na przewodach nie stosować końcówek zaciskanych śrubami. Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli projektowych określających numer obwodu i symbol tablicy. Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne. Pozostałe połączenia ochronne należy wykonać w czasie montażu. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Koordynacja prac

- Ze względu na technologię wylewania w obiekcie ścian betonowych konstrukcyjnych, wykonawca robót elektrycznych musi uczestniczyć aktywnie na etapie wylewania ścian. Wykonawca konstrukcji musi przewidzieć w ścianach wnęki, otwory montażowe i bruzdy dla montażu osprzętu, przewodów i opraw.

## **4.2 Opis szczegółowy**

Wg opisu technicznego Projektu Wykonawczego Instalacji Elektrycznych i Teletechnicznych.

## **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **5.1 Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inwestora programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową lub ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inwestora.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

1) Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników pomiarów, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;

2) Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku i wyładunku materiałów, konstrukcji itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, legalizacja urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **5.2 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

## **5.3 Badania i pomiary instalacji elektrycznej**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-6-61:2000. W przypadku, gdy norma nie obejmuje jakiegokolwiek badania wymaganego w projekcie lub ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inwestora.

Należy wykonać następujące pomiary i badania:

- ciągłość przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych,
- pomiar rezystancji izolacji,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie biegunowości,
- badanie wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiar instalacji uziemienia,
- metryka instalacji odgromowej.

Pomiary natężenia oświetlenia podstawowego należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Oświetlenie miejsca pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. oraz normy PN-84/E-02033 oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

Pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne.

## **5.4 Odbiór techniczny końcowy instalacji teletechnicznych**

Odbiór końcowy instalacji jest to odbiór techniczny całkowitego zakresu robót po zakończeniu budowy, przed przekazaniem go do eksploatacji. Należy przedłożyć następujące dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- dokumentację powykonawczą z uzgodnieniami rzeczoznawcy;
- certyfikaty i atesty zamontowanych w systemie urządzeń oraz przewodów;
- protokół rezystancji izolacji i rezystancji uziemienia zamontowanych urządzeń (centrala, zasilacze, itp.);
- protokół rezystancji pętli dozoru (z uwzględnieniem wymagań technicznych producenta systemu);
- protokół sprawdzenia sprawności 100% elementów dozoru: czujki, przyciski (udokumentować wydrukami z drukarki systemowej);
- protokoły współpracy systemu z urządzeniami i systemami współpracującymi z SSP;
- zestawienie adresów logicznych wszystkich elementów adresowalnych systemu wraz z nadanymi im opisami elementów;

- zestawienie numerów logicznych wszystkich sterowań wykonywanych przez system wraz z nadanymi im opisami;
- zestawienie (matrycę) logicznych sterowań wykonywanych przez system;
- protokół szkolenia osób z umiejętności obsługi systemu;
- instrukcję użytkownika w języku polskim.

### **5.5 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### **5.6 Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- 1) Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 2) Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez projekt lub ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **5.7 Dokumenty budowy**

#### **5.7.1 Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inwestora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inwestora programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inwestora,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inwestora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inwestora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **5.7.2 Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

### **5.7.3 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

### **5.7.4 Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane przez Wykonawcę w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inwestora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I ODMIARU ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową lub ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

### **6.2 Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli projekt, ST lub przedmiar robót właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami projektu, przedmiaru robót lub ST.

### **6.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę z pominięciem liczników energii elektrycznej. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

#### **6.4 Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

#### **6.5 Zakres kontroli**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Kontroli podlegać będą następujące urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- rozdzielnice prefabrykowane niskiego napięcia,
- wewnętrzne linie zasilające wlv,
- wyłączniki i rozłączniki niskiego napięcia,
- układy zasilania obwodów pomocniczych,
- układy sygnalizacji i sterowania,
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać:

- pomiary rezystancji izolacji (oddzielnie dla każdego obwodu- od strony zasilania)

Pomiary należy wykonać induktorem 500V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od 0,5MΩ;

- Pomiar kabli zasilających,

- Pomiar obwodów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi

należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne załączają się zgodnie z założonym programem;

- w gniazdach wtyczkowych przewody są dołączone do właściwych zacisków;

- silniki obracają się we właściwym kierunku.

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły.

#### **6.6 Próby odbiorcze**

W momencie, gdy wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji.

Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek.

Wówczas, gdy w.w. sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- instrukcje pracy i obsługi urządzeń,

- dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem),

- szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,

- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

#### **6.7 Obmiar robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzaných robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez

Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznej i teletechnicznej budynku są:

- kpl. rozdzielnic,
- szt. urządzeń,
- m kabli i przewodów.
- m koryta kablowe

## **7. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANY**

### **7.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń zawartych w umowie lub w projekcie lub odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru oraz przedstawiciele właścicieli tych sieci i urządzeń podziemnych jakie zostały w trakcie robót odkryte i zabezpieczone, zgodnie z treścią właściwych uzgodnień.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową lub ST i uprzednimi ustaleniami.

### **7.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące odbiorów częściowych podano w punkcie "Wymagania ogólne".

## **7.4 Odbiór ostateczny robót**

### **7.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Ogólne wymagania dotyczące odbiorów ostatecznych podano w punkcie "Wymagania ogólne".

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

### **7.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować także następujące dokumenty:

- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót kablowych i sieci uzbrojenia terenu.
- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych zgodne z projektem lub ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z projektem lub ST.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **7.4.3 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

## **8. SPOSÓB ROZLICZEŃ ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

### **8.1 Ustalenia ogólne**

Prace elektryczne objęte niniejszą ogólną specyfikacją techniczną objęte są rozliczeniem ryczałtowym. Przy rozliczeniach należy każdorazowo kierować się odpowiednimi ustaleniami zawartymi w wymaganiach dotyczących odbiorów podano w punkcie "Wymagania ogólne".

### **8.2 Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

## **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA I PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 207, poz. 2016, z 2003 r. z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do tych ustaw,
- Ustawa z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do tych ustaw,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80, poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. – w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80, poz. 563).
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
- PN-IEC- 60050-195: 2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC- 60050-441: 2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki
- PN-IEC- 60050-442: 2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.
- PN-IEC- 60050-448: 2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa
- PN-IEC- 60050-826: 2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 12665:2003 (U) Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
- PN-EN 12464-1 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-IEC- 60364 Wszystkie Arkusze Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-EN 50310:2006(U) Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania
- PN-IEC-61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
- PN-IEC-61024-1-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- PN-IEC-61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne Przewodnik Badanie, Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzania urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC-61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC-61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-86/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) - PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 60909:2002 (U) Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego.

**Niewymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.**