

TYTUŁ: **PROJEKT WYKONAWCZY
TOM IV - PROJEKT INSTALACJE ELEKTRYCZNE
I TELETECHNICZNE**

INWESTOR: SZPITAL KLINICZNY IM. DR JÓZEFA BABIŃSKIEGO
SP ZOZ W KRAKOWIE
MIASTO: 30-393, KRAKÓW
UL. BABIŃSKIEGO 2

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO: ROZBUDOWA Z PRZEBUDOWĄ I REMONTEM ELEWACJI
BUDYNKU NR. 6 A SZPITALA KLINICZNEGO IM. DR JÓZEFA
BABIŃSKIEGO SP ZOZ W KRAKOWIE CELEM DOSTOSOWANIA
POMIESZCZEŃ BUDYNKU DLA POTRZEB PORADNI
SZPITALNYCH, WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ,
REMONTEM DROGI, WYMIANĄ OGRODZENIA.

ADRES MIASTO: KRAKÓW 30-393
UL. BABIŃSKIEGO 29

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XI

POZOSTAŁE DANE ADRESOWE: NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: **126104_9 KRAKÓW**
NAZWA I NUMER OBRĘBU EWID: **PODGÓRZE 0070**
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH: **DZIAŁKA NR 1/31**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: **SMART ARCHITEKCI SZYMON MAZUREK**
51-126 WROCŁAW, UL. MILICKA 68
www.smartarchitekci.pl
REGON 020706115 NIP 615-190-51

Oświadczam, że niniejszy Projekt jest zgodny z polskimi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzgodniony międzybranżowo oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE:

| | | |
|---|---|----------|
| ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE ELEKTRYCZNE Spec. instal. z zakresie sieci, inst. i urz. elektr. i elektroen. do proj. bez ograniczeń | mgr inż. Piotr Lubiatowski Upr. nr ewid. 113/DOŚ/08 | (podpis) |
| ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE ELEKTRYCZNE Spec. instal. z zakresie sieci, inst. i urz. elektr. i elektroen. do proj. bez ograniczeń | mgr inż. Dominik Gawryluk Upr. nr ewid. DOŚ/0193/PBE/17 | (podpis) |

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE | 4 |
| 1.1. Przedmiot opracowania | 4 |
| 1.2. Zasilanie obiektu w energię elektryczną | 4 |
| 1.3. Bilans mocy obiektu | 4 |
| 1.4. Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu | 5 |
| 1.5. Rozdział energii w obiekcie, zasilnie odbiorów | 5 |
| 1.6. Instalacja oświetlenia ogólnego | 5 |
| 1.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego | 6 |
| 1.8. Instalacja gniazd wtykowych | 6 |
| 1.9. Zasilanie urządzeń instalacji teletechnicznej | 6 |
| 1.10. Zasilanie urządzeń technologii sanitarnej | 6 |
| 1.12. Instalacja odgromowa i uziemia | 7 |
| 1.14. Instalacja połączeń wyrównawczych | 7 |
| 1.15. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej | 7 |
| 1.16. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim | 7 |
| 1.17. Przejścia przez ściany i stropy | 7 |
| 1.18. Uwagi końcowe | 8 |
| 2. INSTALACJE TELETECHNICZNE | 9 |
| 2.1 Założenia | 9 |
| 2.2 Podstawy prawne | 9 |
| 2.3 Instalacja systemu sygnalizacji pożaru | 10 |
| 2.3.1 Opis i wymagania instalacji | 10 |
| 2.3.2 Opis sterowań | 12 |
| 2.3.3 Organizacja alarmowania | 12 |
| 2.3.4 Instalacja systemu aspiracyjnego | 13 |
| 2.3.5 Instalacja oddzieleni pożarowych | 13 |
| 2.3.6 Instalacja oddymiania klatki schodowej | 13 |
| 2.3.7 Montaż centrali pożarowej | 14 |
| 2.3.8 Instalacja obwodów dozorowych i zasilających | 14 |
| 2.3.9 Odbiór techniczny końcowy instalacji | 15 |
| 2.3.10 Obsługa urządzeń – zalecenia eksploatacyjno-konserwatorskie | 15 |
| 2.3.11 Uwagi ogólne | 15 |
| 2.4 Instalacja sieci strukturalnej | 16 |
| 2.4.1 Opis i wymagania instalacji | 16 |
| 2.4.2 Wykonanie instalacji strukturalnej | 21 |
| 2.4.3 Odbiór końcowy sieci | 22 |
| 2.4.4 Przyłącze telekomunikacyjne | 23 |
| 2.5 Instalacja systemu CCTV | 23 |
| 2.5.1 Opis i wymagania instalacji | 23 |
| 2.5.2 Wykonanie instalacji | 26 |
| 2.6 Instalacja systemu kontroli dostępu (KD) | 26 |

| | | |
|-------|--|---|
| 2.6.1 | Opis i wymagania instalacji | 26 |
| 2.6.2 | Wykonanie instalacji | 28 |
| 2.7 | Instalacja systemu przyzywowego | 28 |
| 2.7.1 | Opis i wymagania instalacji | 28 |
| 2.7.2 | Wykonanie instalacji | 28 |
| 2.8 | Instalacja systemu interkomowego | 28 |
| 2.8.1 | Opis i wymagania instalacji | 28 |
| 2.8.2 | Wykonanie instalacji | 29 |
| 3. | Spis rysunków | 30 |
| 4. | Spis załączników | Błąd! Nie zdefiniowano zakładki. |

1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych. W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- główna linia zasilająca rozdzielnicę RG,
- rozdzielnice nn,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalacje gniazd wtykowych ogólnych,
- instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa,
- instalacja ochrony przeciwprzepięciowej,
- instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym,

1.2. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Projektuje się rozdzielnicę RG, która będzie zasilana z istniejącego złącza kablowego zlokalizowanego na elewacji budynku. Zasilanie należy wykonać kablem N2XH-J 4x50. Moc zapotrzebowana/szczytowa dla projektowanego budynku wynosi $P_i=57,83$ kW.

1.3. Bilans mocy obiektu

| LP. | Oznaczenie obwodu | | Obwód | Pz [kW] |
|-----|-------------------|-----|----------------------------|--------------|
| | RG | | | 82,62 |
| 1 | QP | 1 | Zasilacz pożarowy | 0,40 |
| 2 | QP | 2 | Centrala pożarowa | 0,20 |
| 3 | QP | 3 | Zasilanie UTA | 0,50 |
| 4 | QP | 4 | Centrala oddymiania | 0,30 |
| 5 | Q | 2.1 | RP0 | 35,52 |
| 6 | Q | 2.2 | RP1 | 17,94 |
| 7 | Q | 2.3 | RP2 | 14,46 |
| 8 | F | 1.1 | Oświetlenie | 0,50 |
| 9 | F | 1.2 | Oświetlenie | 0,50 |
| 10 | F | 1.3 | Oświetlenie | 0,50 |
| 11 | F | 1.4 | Centrala monitoringu oprav | 0,30 |
| 12 | F | 2.1 | Gniazda ogólne | 1,40 |
| 13 | F | 2.2 | Gniazda ogólne | 1,40 |
| 14 | F | 3.1 | Jednostka wewnętrzna | 0,10 |
| 15 | F | 3.2 | Jednostka zewnętrzna | 4,00 |
| 16 | F | 3.3 | Rozdzielnia C.O. | 0,20 |
| 17 | F | 4.1 | Szafa GPD | 2,00 |
| 18 | F | 4.2 | Szafa GPD | 2,00 |
| 19 | F | 4.3 | Kontroler KD | 0,20 |
| 20 | F | 4.4 | Zasilacz buforowy | 0,20 |

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Moc zainstalowana: | Pz=82,62 kW |
| Współczynnik jednoczesności: | kj= 0,70 |
| Moc szczytowa: | Pi= 57,83 kW |
| Prąd szczytowy: | Ii= 89,64 A |

Sumaryczne zapotrzebowanie budynku na moc przyłącza podstawowego dla zasilania wynosi **57,83 kW**

1.4. Przeciwpowarowy Wylacznik Pradu

Zgodnie z obowiazujacymi przepisami w budynku przewiduje sie wylaczenie przeciwpowarowe pradu zasilania projektowanego budynku. Funkcje „Przeciwpowarowego Wylacznika Pradu” pelnicz będzie zabudowany w obudowie rozdzielnic RG powarowy wylacznik pradu na zasilaniu podstawowym. Projektowany wylacznik wylaczany będzie zdalnie za pomoca przyciskow umieszczonych w poblizu wejdz do budynku. Polaczenie miedzy glownym wylacznikiem pradu a przyciskami wylacznika wykonać kablem ognioodpornym – NHXH FE180/E90 2x2,5mm². Przyciski maja byc zamkniete w obudowie z przeszkleniem i wyraźnie opisane „Przeciwpowarowy Wylacznik Pradu”.

1.5. Rozdzial energii w obiekcie, zasilnie odbiorow

Na potrzeby zasilania odbiorow instalowanych w budynku projektuje sie rozdzielnicę glowną RG zlokalizowaną w pomieszczeniu rozdzielni glownej -1.02 w piwnicy. Pozostale rozdzielnice lokalne rozlokowane zostaly w obiekcie, zgodnie ze schematem zasilania obiektu i rzutami poszczegolnych kondygnacji.

Zasilanie poszczegolnych pod-rozdzielnic zaprojektowano w ukkladzie sieci TN-S z wydzieloną żyłą ochronną i neutralną. Zasilanie projektowanej rozdzielnic glownej RG nalezy wykonać z istniejącego zlacza kablowego w ukkladzie sieci TN-C ze wspólną żyłą ochronną i neutralną PEN. W rozdzielnic RG nalezy wykonać przejdzie z ukkladu TN-C na TN-S, punkt podzialu nalezy bezwzględnie uziemić.

Glowne rozprowadzenie wewnetrznych linii kablowych zasilajacych rozdzielnice, w poziomie, projektuje sie w korytkach kablowym. Linie wlz w pionie, w szachtach nalezy ukladac na drabinkach kablowych.

Z RG zasilone zostana podrozdzielnice:

- RPx – rozdzielnice pietrowe,

Dodatkowo bezposrednio z rozdzielni glownej RG zasilone zostana nastepujace odbiory:

- oswietlenie piwnicy

- gniazda piwnica

- instalacja sanitarna wymagajaca zasilenia

Dla potrzeb zasilania odbiorow uczestniczacych w akcji powarowej (tzw. Odbiorow powarowych) zaprojektowano zasilanie sprzed glownego wylacznika powarowego pradu w rozdzielnic RG. Projektowane odbiory powarowe nalezy wykonać kablami niepalnymi typu NHXH.

1.6. Instalacja oswietlenia ogolnego

Projektowane instalacje zasilania urzadzow i oswietlenia nalezy wykonać z zastosowaniem kabli bezhalogenowych. Zwiększajacych bezpieczenstwo i warunki ewakuacji pacjentow, oraz personelu w przypadku powaru.

Instalacja oswietleniowa dla budynku zostala zaprojektowana w oparciu o aktualne przepisy oraz Polskie Normy (PN-EN 12464-1:2012 Swiatlo i oswietlenie - Oswietlenie miejsc pracy - Czesc 1: Miejsca pracy we wnętrzach).

Z rozdzielnic zasilane beda obwody oswietlenia projektowanych pomieszczen:

- komunikacja – sterowanie czujkami ruchu,
- toalety – sterowanie czujkami ruchu,
- pomieszczenie porzadkowe, pomieszczenie socjalne – sterowanie lokalnie lacznikami
- gabinety – sterowanie lokalnie lacznikami

Zaklada sie zastosowanie opraw energooszczednych LED.

Instalacje elektryczne nalezy wykonać jako podtynkową stosujac osprzet podtynkowy montowany w puszkach instalacyjnych o zwiększonej glębokości, ograniczajac do niezbednego minimum puszki rozgalęzne.

Przewiduje sie nastepujace poziomy natężenia oswietlenia :

| | |
|-------------------|-------|
| - gabinety | 500lx |
| - komunikacja | 100lx |
| - toalety | 200lx |
| - lazienka | 200lx |
| - klatka schodowa | 150lx |

1.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 1838:2005 „Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne”, przewidziano wykonanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego, na które składa się awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych.

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą wyposażone w indywidualne układy do podtrzymania zasilania. Zakładany czas podtrzymania zasilania opraw oświetlenia ewakuacyjnego nie mniejszy niż 1h. Zastosowane oprawy muszą posiadać stosowne dopuszczenia do użytkowania wydane przez jednostkę CNBOP. Wszystkie oprawy będą wyposażone w układy umożliwiające ich testowanie. Oprawy te należy zasilić z przed łączników/przełączników w pomieszczeniu w którym oprawy są zamontowane.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby oprawy oświetlenia awaryjnego umieszczone zostały co najmniej 2 m nad podłogą. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczonego sprzętu bezpieczeństwa.

Awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych

Oświetlenie awaryjne drogi ewakuacyjnej tworzą jednofunkcyjne oprawy oświetlenia podstawowego wyposażone w moduł zasilania awaryjnego. Oświetlenie awaryjne drogi ewakuacyjnej ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić nie mniej niż 5lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5lx. Przy urządzeniach ppoż. Minimalne natężenie oświetlenia powinno wynosić 5lx. Załączanie ich nastąpi samoczynnie po zaniku napięcia. **Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz.** Należy przewidzieć oprawy z modułem awaryjnym na zewnątrz budynku przy drzwiach ewakuacyjnych. W oprawach awaryjnych montowanych na zewnątrz należy zastosować moduły przystosowane do pracy w ujemnych temperaturach. W budynku należy zastosować również oprawy kierunkowo-ewakuacyjne wyposażone w piktogramy, określające kierunek drogi ewakuacyjnej. Oprawy te należy wyposażyć w moduł zasilania awaryjnego o **czasie świecenia minimum 1h**.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne świecą jedynie po zaniku napięcia „praca na ciemno”.

1.8. Instalacja gniazd wtykowych

Przewiduje się wykonanie instalacji gniazd wtykowych we wszystkich pomieszczeniach budynków. Gniazda te będą przeznaczone codziennego użytku w celach zgodnych z przeznaczeniem danych pomieszczeń. Gniazda należy montować na wysokości 30cm od wykończonej podłogi lub na wysokości podanej w części rysunkowej. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt szczelny o stopniu IP min 44.

Z rozdzielnic piętrowych RP projektuje się również zasilanie gniazd dedykowanych komputerowych typu „DATA”, należy stosować gniazda czerwone bez klucza. Gniazda te zasilone zostaną z wydzielonych obwodów elektrycznych zabezpieczonych wyłącznikiem różnicowoprądowym o charakterystyce typu A, gniazda te należy integrować z gniazdami ogólnymi i gniazdami informatycznymi RJ45 we wspólnych ramkach jako zestaw PEL. Punkt elektryczno-logiczny jest tworzony w zestawach 1x gniazdo, 4x gniazdo typu DATA, 2x gniazdo logiczne RJ45.

Należy stosować osprzęt podtykowy montowany w puszkach głębokich. Rozgałęzienia obwodów wykonywać w puszkach gniazd, wypustów i łączników.

1.9. Zasilanie urządzeń instalacji teletechnicznej

Zasilanie urządzeń teletechnicznych wykonano zgodnie z otrzymanymi wytycznymi branży IT. Zasilanie urządzeń IT zaprojektowano z rozdzielnic piętrowych RP oraz z rozdzielnic głównej RG. Do zasilania urządzeń IT należy stosować zabezpieczenia RDC o charakterystyce typu A.

1.10. Zasilanie urządzeń technologii sanitarnej

W budynku projektowane są instalacje sanitarne zgodnie z otrzymanymi wytycznymi branży sanitarnej,

Zasilanie urządzeń sanitarnych odbywać się będzie z rozdzielnic głównej RG (jednostka wewnętrzna oraz zewnętrzna klimatyzacji, rozdzielnica C.O.) oraz rozdzielnic piętrowych RP (zasilanie indywidualnych urządzeń). Projektuje się zasilanie następujących urządzeń:

- centrale wentylacyjne,
- jednostki wewnętrzne oraz zewnętrzne,
- wentylatory kanałowe.

Projektowane zasilania urządzeń wykonać zgodnie z dołączonymi rysunkami.

Lokalizacje wpustów zasilając oraz gniazd zasilających urządzenia instalacji sanitarnej oraz instalacji technologicznych projektowanych przez pozostałe branże skoordynować na budowie z ich rozmieszczeniem rzeczywistym w budynku.

1.12. Instalacja odgromowa i uziemienia

Zgodnie z wytycznymi należy pozostawić istniejącą instalację odgromową budynku. Należy zweryfikować istniejący stan instalacji odgromowej

Instalację uziemiania zgodnie z wytycznymi należy pozostawić istniejącą. Należy zweryfikować stan instalacji uziemienia poprzez pomiary - rezystancja uziemienia $R < 10 \Omega$.

Wymagane dla poszczególnych instalacji wartości rezystancji uziemienia wynoszą:

- uziom instalacji odgromowej $\leq 10 \Omega$,
- uziemienie zacisku PEN $\leq 10 \Omega$,
- uziemienie instalacji teletechnicznych $\leq 10 \Omega$,

W przypadku problemów z uzyskaniem wymaganych wartości uziemienia należy wykonać dodatkowy uziom szpilkowy do uzyskania wymaganych wartości.

1.14. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych przewodem LgY 25 mm². Z Głównej Szyny Wyrównawczej znajdującej się w pomieszczeniu rozdzielni głównej należy wyprowadzić główny przewód wyrównawczy i połączyć wszystkie lokalne szyny wyrównania potencjału LSW. Systemem połączeń wyrównawczych należy objąć:

- szyny PE i N w rozdzielnicy głównej,
- piony metalowych instalacji sanitarnych,
- szynę stalową dźwigu,
- uziemienia instalacji teletechnicznych,
- inne części przewodzące obce.

Lokalne połączenia wyrównawcze części przewodzących obcych wykonać przewodem LgY6mm²/LgY4mm².

1.15. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej

Podstawową ochronę od przepięć elektrycznych, powstałych wskutek bezpośredniego uderzenia wyładowania atmosferycznego w poszczególne budynki stanowi istniejąca instalacja odgromowa obiektu.

Zgodnie z normą w obiekcie zaprojektowano dodatkową dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową poprzez zastosowanie ograniczników przepięć typu 1 i 2. Pierwszy i drugi stopień ochrony zabudowany będzie w rozdzielnicy RG oraz drugi stopień w pozostałych rozdzielnicach lokalnych.

Zastosowana ochrona zabezpiecza urządzenia i aparaturę przed skutkami przepięć łączeniowych pochodzących z sieci energetycznej oraz z wyładowań atmosferycznych.

1.16. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami różnicowo-prądowymi oraz wyłącznikami i wkładkami bezpiecznikowymi w czasie $t=5s$ w obwodach rozdzielczych, w czasie $t=5s$ w obwodach odbiorczych zabezpieczonych powyżej 32A oraz $t=0,2s$ w obwodach odbiorczych zabezpieczonych poniżej 32A.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- Wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- Przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

1.17. Przejścia przez ściany i stropy

Projektowaną instalację należy rozprowadzić w głównych korytach kablowych, podtynkowo w ścianach murowanych lub w rurkach ochronnych w ścianach G/K. Odejścia i prowadzenie kabli/przewodów od głównych tras kablowych należy wykonywać podtynkowo w ścianach murowanych lub w rurkach ochronnych w ścianach typu G/K.

Projektowany osprzęt należy wykonać jako podtynkowy montowany w puszkach głębokich.

Przejścia kablami przez strefy odgródzenia pożarowego należy zabezpieczyć masami ogniodpornymi o klasie odporności nie mniejszej niż przebijana przegroda.

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.
- dla kabli wychodzących z budynku z pomieszczeń poniżej poziomu terenu należy wykonać certyfikowane przepusty wodo – gazoszczelne w ścianie zewnętrznej budynku.
- Przy przechodzeniu instalacją przez ściany odgródzenia pożarowego należy stosować masy uszczelniające (np. firmy Promat) zapewniające wytrzymałość ogniową przebicia o stopniu nie mniejszym niż przebijana przegroda.

1.18. Uwagi końcowe

Przy wykonywaniu prac należy postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami w zakresie instalacji elektrycznych w szczególności zgodnie z:

- PN-IEC- 60364 wszystkie arkusze - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 62305 wszystkie części – Ochrona odgromowa,
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- PN-EN 50310:2007 – Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym,
- N SEP-E-004 Norma SEP – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-9E-05010 - Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych,
- CPR: Stosować przewody odpowiadające klasie reakcji na ogień: Eca wg. klasyfikacji ogniowej zgodnie z EN 13501-6.

2. INSTALACJE TELETECHNICZNE

2.1 Założenia

Opracowanie obejmuje projekty wykonawcze dla instalacji niskoprądowych w zakresie zadania „ROZBUDOWA Z PRZEBUDOWĄ I REMONTEM ELEWACJI BUDYNKU NR. 6A SZPITALA KLINICZNEGO IM. DR JÓZEFA BABIŃSKIEGO SP ZOZ W KRAKOWIE CELEM DOSTOSOWANIA POMIESZCZEŃ BUDYNKU DLA POTRZEB PORADNI SZPITALNYCH, WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, REMONTEM DROGI, WYMIANĄ OGRODZENIA”

Niniejsze opracowanie obejmuje projekty następujących systemów:

- instalacja sieci strukturalnej,
- instalacja systemu CCTV,
- instalacja systemu kontroli dostępu (KD),
- instalacja systemu interkomowego,
- instalacja systemu przyzywowego,
- instalacja systemu sygnalizacji pożaru i oddymiania klatek schodowych (SSP).

Zgodnie z wymaganiami dotyczącymi zamówień publicznych opracowanie zawiera rozwiązania techniczne opisane w sposób ogólny, bez wskazywania konkretnego systemu i producenta. Typy okablowania, sposób podłączenia urządzeń, obciążalności magistral przedstawione w projekcie należy zweryfikować po wybraniu docelowego systemu danego producenta. Wybrane rozwiązania muszą spełniać wszystkie wymogi techniczne przedstawione w niniejszym opracowaniu. W przypadku nie spełnienia wybranych parametrów technicznych przez proponowany system należy uzyskać zgodę inwestora na zastosowanie takiego systemu.

Niniejsze opracowanie stanowi tylko część dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nieujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach, a nieujęte w opisie technicznym, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi w tym projektem instalacji sanitarnych oraz innymi projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji. Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić koordynację z wykonawcami oraz podwykonawcami pozostałych branż w celu usprawnienia prac montażowych.

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację projektanta i Inwestora.

Jeżeli zastosowane rozwiązania wiążą się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń. Zmiany wprowadzane, przedstawiane przez wykonawcę obejmować powinny wszelkie elementy, których te zmiany dotyczą wraz z ewentualnymi zmianami w innych branżach.

Przed zamówieniem elementów instalacji teletechnicznych, które są widoczne, takich jak: gniazda, czujki, kamery, puszkę instalacyjne, koryta kablowe itp., ich kolory należy uzgodnić z biurem architektonicznym.

Przez kompletne wykonanie instalacji oraz systemów instalacji wykonawca winien rozumieć: dostawę, montaż, zaprogramowanie, uruchomienie, próby i pomiary pozwalające na poprawne działanie danej instalacji i/lub systemu.

Wykonawca w swoim zakresie winien uwzględnić sporządzenie dokumentacji powykonawczej po zakończeniu robót.

2.2 Podstawy prawne

Podstawą do opracowania projektów instalacji teletechnicznych są:

- Wytyczne Inwestora
- Projekt budowlany
- Prawo budowlane, wraz z obowiązującymi rozporządzeniami i zarządzeniami, aktualnymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych tom I,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10-12-2010 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami;
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 21.05.2010 określająca zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, zasady kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu;
- Rozporządzenia MSWiA z dnia 07 czerwca 2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (wraz z późniejszymi zmianami - tekst jednolity);
- „Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji” – PKN-CEN/TS 54-14:2020-09;

- Normy i przepisy branżowe

- PN-EN 50173-1:2018 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- PN-EN 50174-3:2014-02 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”
- PN-EN 62676-1-1:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-1: Wymagania systemowe -- Postanowienia ogólne
- PN-EN 60839-11-1:2014-01 - Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wymagania dotyczące systemów i komponentów

2.3 Instalacja systemu sygnalizacji pożaru

2.3.1 Opis i wymagania instalacji

W obiekcie projektuje się system sygnalizacji pożaru (SSP) obejmujący swym zakresem cały obiekt – ochrona całkowita. Projektuje się nadzorowanie obszaru budynku przy użyciu instalacji adresowalnej, pętlowej, gwarantującej wysoką niezawodność i jakość funkcjonowania.

System będzie nadzorowany przez modułową centralę pożarową koordynującą pracę wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmującą decyzję o zainicjowaniu alarmu pożarowego,ysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru.

Centrala w wykonaniu modułowym, co pozwala na dostosowaniu wyposażenia do wymagań danego obiektu poprzez dobór odpowiednich kart i modułów. Dla zapewnienia najwyższego poziomu bezpieczeństwa centrala musi posiadać pełną redundancję sprzętową i programową. W wypadku uszkodzenia aktywnej części systemu, musi następować automatyczne przejęcie kontroli przez system zapasowy a wszystkie funkcje, takie jak wykrywanie pożaru, informowanie o stanie całej instalacji, sterowanie i kontrola wszystkich urządzeń przeciwpożarowych itp. muszą być w pełni zachowane.

Instalacją SSP objęte zostały wszystkie pomieszczenia wchodzące w zakres projektowanego obiektu, w tym przestrzenie nad sufitem podwieszanym. Wyjęte z ochrony są małe pomieszczenia sanitarne, w których prawdopodobieństwo powstania pożaru jest znikome.

Jako podstawowe elementy detekcji automatycznej przyjęto punktowe czujki dymu.

W szybie windowym, ze względu na dostęp serwisowy zaprojektowano aspiracyjny system detekcji dymu.

W przestrzeniach z sufitem podwieszanym przewiduje się ochronę zarówno przestrzeni pod sufitem podwieszanym jak i przestrzenie międzysufitowej. Dla czujek zainstalowanych w przestrzeniach międzysufitowych zastosowano dodatkową sygnalizację w postaci wskaźników zadziałania, montowanych na suficie podwieszanym pod czujką.

Do alarmowania nieautomatycznego przewiduje się ręczne ostrzegacze pożarowe (przyciski ROP) rozlokowane przy wyjściach ewakuacyjnych, hydrantach i innych wskazanych miejscach.

Alarmowanie osób znajdujących się w obiekcie będzie realizowane za pomocą akustycznych sygnalizatorów konwencjonalnych. W związku z tym, że opracowywany budynek nie wymaga obligatoryjnie instalacji SSP (wg polskich przepisów), na życzenie inwestora zrezygnowano z zastosowania sygnalizatorów akustycznych w pomieszczeniach gabinetów (zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji). Powyższa zmiana powoduje, brak uzyskania w tych pomieszczeniach normatywnych wartości natężenia dźwięku w sytuacjach alarmowych wg PKN-CEN/TS 54-14).

System SSP musi zapewniać:

- pełną adresowalność obsługiwanego systemu;
- pętlowe zasilanie linii dozоровych;
- 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 dozоровe. Pętlowe połączenie urządzeń umożliwia dwustronne zasilanie urządzeń oraz transmisję informacji o ich stanie. Pojedyncza przerwa linii dozоровej nie eliminuje żadnego z urządzeń. Zastosowanie izolatorów zwarć 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 zwarć 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

Centrala pożarowa zostanie zainstalowana w pomieszczeniu sekretariatu.

Minimalne parametry techniczne centrali pożarowej:

- możliwość rozbudowy do 16 pętli, z krokiem rozbudowy 1 pętli,
- możliwość instalacji min. 4000 elementów pętlowych w jednej centrali i utworzenia 4000 stref dozorowych,
- wielokolorowy ekran dotykowy TFT o przekątnej min. 14,5 cm (5,7 cala),
- sygnalizacyjne diody LED, 1 przełącznik kluczowy (programowalny),
- obsługa w języku polskim z możliwością integracji kilku języków w panelu,
- możliwość podłączenia do 16 kontrolerów centrali, zdalnych klawiatur i serwera OPC,
- możliwość zapewnienia wyjść przełącznikowych o obciążalności 230VAC 5A w centrali,
- możliwość dowolnego umieszczania modułów w slotach,
- możliwość wymiany poszczególnych modułów funkcjonalnych bez konieczności wyłączenia całego systemu oraz ponownego programowania centrali po wymianie modułów,
- certyfikowana przez CNBOP możliwość pracy w sieci,
- możliwość zastosowania wizualizacji
- intuicyjne menu z systemem porad dla użytkownika.

Minimalne wymagania techniczne punktowych czujek dymu:

- podwójny detektor optyczny (wykorzystanie światła o dwóch długościach fal: podczerwonego i niebieskiego)
- zabezpieczenie przed występowaniem fałszywych alarmów dzięki analizie poziomu i siły sygnału
- centralnie instalowany optyczny wskaźnik zadziałania w czujce jest widoczny pod kątem 360 stopni
- aktywny automonitoring czujki, aktywna regulacja progu wyzwalania alarmu (kompensacja wahań) w przypadku zabrudzenia detektora,
- dwa izolatory zwarć (jeden na wejściu drugi na wyjściu z czujki)
- wysoka odporność na zakłócenia elektromagnetyczne
- możliwość podłączenia zdalnego wskaźnika zadziałania,
- wskaźnik czuwania/alarmu: dwukolorowa dioda zielony/czerwony LED,
- kolor biały

Minimalne wymagania techniczne zasysających czujek dymu:

- czułość: nie mniejsza niż zakres 0,5-2%/m,
- możliwość bezpośredniego wpięcia w pętlę dozorową (moduł pętlowy)
- zakres napięć pracy: nie większy niż 15VDC - 33VDC (możliwość zasilania z zewnętrznego zasilacza),
- stopień ochrony: min IP44,
- orurowanie z materiału PVC
- filtr cząstek stałych z wymiennym wkładem
- zawór trójdrogowy do ręcznego przedmuchiwania

Minimalne wymagania techniczne dla wskaźników zadziałania

- pole widzenia 360° — zarówno w przypadku montażu ściennego, jak i sufitowego,
- dioda LED czerwona,
- niski pobór prądu

Minimalne wymagania techniczne dla ręcznych ostrzegaczy pożarowych (ROP):

- dwustadiowy sposób użycia (uruchomienie wymaga zbitcia szybki i wciśnięcia przycisku).
- wbudowany izolator zwarć
- materiał obudowy: plastik, tworzywo ASB,
- kolor: czerwony
- stopień ochrony: min. IP52
- dioda LED alarmu i konieczności przeglądu,

Minimalne wymagania techniczne dla sygnalizatorów akustycznych:

- urządzenie konwencjonalne
 - zakres napięcia zasilania: 18 .. 28 V DC
 - prąd alarmowania: max: 40 mA
 - typ sygnalizatora: akustyczny
 - stopień ochrony: IP65
 - kolor obudowy: czerwony
 - głośność minimalna: 95 dB
- Minimalne wymagania techniczne dla sygnalizatorów optyczno-akustycznych:

- urządzenie konwencjonalne
- zakres napięcia zasilania: 18 .. 28 V DC
- prąd alarmowania: max: 40 mA
- typ sygnalizatora: akustyczno-optyczny
- częstotliwość błysków: 1 Hz
- stopień ochrony: IP65
- kolor błysku: czerwony
- kolor obudowy: czerwony
- głośność minimalna: 95 dB

Minimalne wymagania techniczne dla modułów monitorująco-sterujących:

- urządzenia pętlowe zasilane bezpośrednio z pętli dozorowej
- wbudowane izolatory zwarć
- obudowa natynkowa o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP54
- wyjścia przekątnikowe o obciążalności min. 2A@30VDC (5A@250V dla modułów wysokonapięciowych)
- możliwość podłączenia kabli o przekroju żyły min. 2,5mm²
- wyjścia napięciowe, nadzorowane dla modułów linii sygnalizatorów

2.3.2 Opis sterowań

Po wyzwoleniu alarmu pożarowego system dokona wysterowań urządzeń istotnych dla bezpieczeństwa pożarowego budynku. Wysterowania będą odbywać się za pomocą modułów wejścia/wyjścia montowanych na pętlach sterujących klasy „A” (ring) zasilanych i sterowanych bezpośrednio z centrali pożarowej.

Dodatkowo SSP będzie monitorowało stany urządzeń istotnych pożarowych.

Zakłada się zastosowanie modułów wejść/wyjść, pętlowych, z indywidualnymi izolatorami zwarć, w obudowach natynkowych.

Z systemu sygnalizacji pożaru będą sterowane następujące elementy instalacji budynkowych:

- wyłączenie wentylacji bytowej (poprzez podanie sygnału do sekcji rozdzielni elektrycznych zasilających urządzenia wentylacyjne oraz do szaf automatyki central wentylacyjnych);
- zamknięcie kłap odcinających (poprzez odcięcie napięcia zasilającego silowniki kłap);
- uruchomienie oddymiania klatki schodowej (sygnał bezpotencjałowy przekazywany do central oddymiania);
- zjazd pożarowy windy osobowej (sygnał bezpotencjałowy przekazywany do maszynowni windy);
- zamknięcie bram pożarowych (poprzez sygnał do central bram);
- zamknięcie drzwi oddzieleni pożarowych (poprzez sygnał do central tych drzwi);
- zwolnienie drzwi objętych kontrolą dostępu (poprzez odcięcie zasilania do elektrozaczepów)
- zwolnienie drzwi automatycznych (poprzez podanie sygnału do automatyki tych drzwi);
- zatrzymanie schodów ruchomych (poprzez podanie sygnału do automatyki tych schodów);
- przekazanie sygnału do centrum monitorowania PSP poprzez urządzenie transmisji alarmu (UTA) – poza zakresem;
- uruchomienie linii sygnalizatorów optyczno-akustycznych (optycznych);

System Sygnalizacji Pożaru będzie monitorował stany następujących urządzeń:

- zasilaczy pożarowych i buforowych;
- czujek zasysających;
- kłap odcinających;
- centrali oddymiania;
- centrali oddzieleni pożarowych;
- linii sygnalizatorów akustycznych (optycznych);

2.3.3 Organizacja alarmowania

System Sygnalizacji Pożaru musi mieć możliwość pracy w kilku kombinacjach wariantów alarmowania: jednostopniowego, dwustopniowego, jednostopniowego lub dwustopniowego z jednokrotnym kasowaniem, jednostopniowego w trybie pracy bez obsługi itd.

W obiekcie projektuje się organizację alarmowania dwustopniową dla czujek dymu oraz jednostopniową dla przycisków ROP. Alarm I stopnia jest alarmem wstępnym, wymagającym zawsze rozpoznania pożarowego. Alarm II stopnia jest alarmem głównym o większym zasięgu.

Zadziałanie czujki w linii dozorowej wywołuje alarm I stopnia, który trwa przez czas t1 – przeznaczony na zgłoszenie się osoby obsługującej centralę i skasowanie sygnału ostrzegawczego akustycznego. Nie skasowanie sygnału w czasie t1 powoduje załączenie alarmu II stopnia. Skasowanie sygnału akustycznego przedłuża czas t1 o czas t2 – przeznaczony na rozpoznanie zagrożenia pożarowego. Jeżeli w czasie t2 rozpoznający zagrożenie pożarowe nie skasuje stanu odliczania centrali, np. po stwierdzeniu „fałszywego” alarmu – nastąpi automatyczne włączenie alarmu II stopnia.

Alarm II stopnia zostanie włączony, gdy w czasie t1 od chwili włączenia się alarmu I stopnia nie zgłosi się osoba obsługująca centralę.

Użycie przycisku ROP wywoła alarm II stopnia bez opóźnień.

Szczegóły organizacji alarmowania zgodnie ze scenariuszem pożarowym opracowanym przez rzeczoznawcę do spraw pożarowych.

Alarm II stopnia będzie powodował następujące zdarzenia w systemie:

- uruchomienie sygnalizacji optyczno-akustycznej w centrali pożarowej;
- wskazanie miejsca zadziałania detektora (na wyświetlaczu).
- wyłączenie wentylacji bytowej;
- zamknięcie klap odcinających na kanałach wentylacji bytowej;
- zjazd pożarowy windy;
- zwolnienie drzwi objętych kontrolą dostępu;
- uruchomienie oddymiania klatki schodowej;
- uruchomienie sygnalizatorów alarmowych;
- przekazanie sygnału do Centrum monitorowania PSP poprzez urządzenie transmisji alarmu (UTA);

2.3.4 Instalacja systemu aspiracyjnego

W szybie windowym, ze względów na utrudniony dostęp serwisowy, projektuje się aspiracyjny (zasysający) system detekcji dymu.

System będzie składał się z modułu detekcyjnego z wentylatorem zasysającym i czujnikiem dymu oraz instalacji rurowej z otworami próbkującymi, podłączonej do tego modułu.

Moduł z wentylatorem należy montować na ścianie w pomieszczeniach sąsiadujących z chronionym obszarem. Rury zamontować zgodnie z rzutami, przejście przez ścianę odpowiednio zabezpieczyć a przy ścianach o odporności ogniowej, przejście rur zabezpieczyć rozwiązaniem certyfikowanym zapewniającym zachowanie odporności ogniowej ściany. Rury montować za pomocą dedykowanych uchwytów, rozmieszczonych nie rzadziej niż 1.2m.

Na instalacji rur zamontować separator pyłu oraz zawór do przedmuchiwania instalacji.

Wielkość i rozmieszczenie otworów próbkujących określić po wyborze konkretnego systemu/typu urządzenia.

Czujkę zasysającą należy zasilic z dedykowanego zasilacza pożarowego (certyfikowanego), z podtrzymaniem bateryjnym.

Moduł czujki zasysającej musi posiadać moduł pętlowy pozwalający na wpięcie czujki bezpośrednio w pętlę dozorową instalacji SSP.

Do szybu windowego wprowadzić również rurkę recyrkulacyjną służącą wyrównaniu ciśnienia w układzie.

Instalację koordynować na bieżąco na budowie z innymi branżami w celu uniknięcia kolizji.

2.3.5 Instalacja oddzieleni pożarowych

Na wyznaczonych drzwiach o odporności ogniowej projektuje się montaż elektrotrzymaczy pozwalających na trzymanie drzwi w pozycji otwartej w czasie normalnej pracy oraz ich zwolnienie (zamknięcie) podczas alarmu pożarowego. Drzwi zostaną wyposażone w elektrotrzymacze drzwiowe zintegrowane z samozamykaczami zasilanie z dedykowanej centrali oddzieleni pożarowych. W czasie pożaru centrala zwolni elektrotrzymacze a samozamykacz z mechanizmem kolejności zamknięcia drzwi spowoduje zamknięcie drzwi.

Centralę oddzieleni pożarowych wyposażyć w podtrzymanie bateryjne.

Elektrotrzymacze w zakresie dostawy stolarki drzwiowej.

2.3.6 Instalacja oddymiania klatki schodowej

W klatkach schodowych projektuje się instalację oddymiania grawitacyjnego służącą usuwaniu dymu. Będzie to realizowane poprzez klapę oddymiającą montowaną w połaci dachu, nad klatką schodową. Dopływ powietrza kompensacyjnego będzie odbywał się poprzez drzwi zewnętrzne, na parterze klatki schodowej.

Kłapa oddymiająca będzie wyposażona w siłownik elektryczny 24VDC.

Zgodnie z wytyczną inwestora uzgodnioną z rzeczoznawcą ppoż. Otwieranie drzwi napowietrzających na poziomie parteru będzie odbywało się ręcznie przez wyznaczoną, wyszkoloną osobę wskazaną przez administratora budynku. Nie dopuszcza się blokowania mechanicznego drzwi napowietrzających, uniemożliwiająca ich szybkie otwarcie.

Siłownik klapy oddymniającej będzie zasilany z centrali oddymniania zlokalizowanej na ostatniej kondygnacji klatki schodowej. Wyzwolenie oddymniania będzie realizowane na podstawie sygnału z budynkowego systemu sygnalizacji pożaru (po wykryciu dymu lub użyciu ROPa) lub poprzez użycie ręcznego przycisku oddymniania (RPO).

Centrala oddymniania będzie monitorowana pod kątem alarmu oraz uszkodzenia przez budynkowy system sygnalizacji pożaru. Centralę doposażyć w przycisk ze stacyjką (na klucz) umożliwiającą robocze otwarcie klapy.

Centrala będzie wyposażona w podtrzymanie bateryjne umożliwiające czuwanie przez 72h po zaniku napięcia sieciowego oraz jednokrotne zadziałanie po tym czasie.

2.3.7 Montaż centrali pożarowej

Centrale pożarową należy docelowo zamontować w pomieszczeniu sekretariatu. Centralę należy instalować w widocznym, łatwo dostępnym miejscu, nieoświetlonym bezpośrednio padającymi promieniami słońca, z dala od źródeł ciepła. Centralę należy zawiesić na ścianie albo na wieszaku specjalnie do tego celu skonstruowanym na takiej wysokości aby wyświetlacz centrali umieszczony był na wysokości ok. 1,6m. Po wykonaniu instalacji wykonawca zobowiązany jest umieścić przy centrali sygnalizacji pożaru instrukcję obsługi systemu.

Do zasilania centrali SSP z sieci 230V prądu zmiennego należy wydzielić odrębny obwód z rozdzielnicy pożarowej (sprzed głównego wyłącznika prądu). Zasilanie 230V zgodnie z projektem elektrycznym.

Centrala pożarowa, zasilacze pożarowe, centrale oddymniania, centrale oddzielenia pożarowych powinny być wyposażone w akumulatory pozwalające na podtrzymanie pracy centrali przez czas 72h po zaniku zasilania sieciowego i 0.5h alarmowania po tym czasie.

2.3.8 Instalacja obwodów dozorowych i zasilających

Montaż, uruchomienie i konserwacja instalacji może być dokonywana jedynie przez firmy, które oprócz doświadczenia w tego typu instalacjach, posiadają autoryzację wydaną przez producenta zastosowanego systemu.

Na terenie obiektu zaprojektowano linie dozorowe klasy „A” wykonane przewodami bezhalogenowymi PH-0 oraz linie sterująco-monitorujące wykonane przewodami PH-90.

Oprzewodowanie instalacji sygnalizacji alarmu pożaru powinno być wykonane w następujący sposób:

- pętle dozorowe z czujkami automatycznymi i nieautomatycznymi (ręcznymi) przewodem niepalnym HTKSHekw 1x2x0.8mm;

- pętle modułów monitorująco-sterujących przewodem o odporności ogniowej E90, HTKSHekw 1x2x1mm;

- linie sygnalizatorów akustycznych (akustyczno-optycznych) przewodami ogniowymi E90 – HTKSHekw 1x2x1,8mm;

Dokładna lista modułów oraz rodzajów okablowania między modułami sterująco-monitorującymi a obsługiwanyymi urządzeniami jest zawarta na schemacie SSP;

Przewody dla pętli dozorowych (z czujkami i ROP'ami) należy układać w sposób typowy dla innych instalacji elektrycznych i sygnalizacyjnych w tym obiekcie:

- nad sufitami podwiesznymi: w rurkach ochronnych montowanych do konstrukcji budynku;

- w miejscach widocznych: pod tynkiem lub w ścianach G-K w rurce ochronnej;

- w piwnicy: w rurkach ochronnych montowanych do konstrukcji budynku.

Kable o odporności ogniowej należy mocować bezpośrednio do konstrukcji, posiadającej również odpowiednią klasę odporności pożarowej za pomocą atestowanych uchwytów i kołków. Kable ogniowe montować:

- nad sufitami podwiesznymi: natynkowo, bezpośrednio do konstrukcji budynku;

- w miejscach widocznych: pod tynkiem.

Przewody przechodzące przez ściany lub stropy należy prowadzić w osłonach (przepustach) oraz ww przepusty uszczelnić pożarowo do odporności równej, co najmniej ścianom i stropom, przez, które przechodzą.

Przewody między elementami systemu nie mogą być przedłużane – muszą to być przewody jednodocinkowe.

Wszystkie elementy systemu muszą być oznakowane, umożliwiając jednoznaczną identyfikację.

Linie sygnalizatorów muszą być liniami monitorowanymi na wypadek zwarcia lub przerwy. Sygnalizatory montować za pomocą puszek pożarowych np. PIP-1AN, z bezpiecznikiem, aby w przypadku zwarcia w jednym sygnalizatorze pozostałe na linie pracowały dalej.

Klapy ocinające będą wyposażone w siłowniki 24VDC, ze sprężyną powrotną działające na zanik napięcia oraz dwie krańcówki położenia (stan otwarty, stan zamknięty).

Wejścia monitorujące należy parametryzować odpowiednimi rezystorami od strony monitorowanego urządzenia w celu kontroli stanu przewodów.

Uwagi:

- czujki punktowe należy instalować w odległości minimum 0,5 m. od ewentualnych przeszkód, 1,5m. od aparatów grzewczych (nawiew/wywiew) – z wyjątkiem przypadków nietypowych;
- należy na bieżąco koordynować montaż elementów systemu z innymi branżami, celem uniknięcia kolizji;
- czujki (wszystkie elementy systemu) należy montować zapewniając dostęp serwisowy (w szczególności w przestrzeniach międzysufitowych);
- przyciski ROP mocowane na wysokości około 1,4m (oś urządzenia) od poziomu podłogi;
- przewody linii dozorowych nie mogą przebiegać w odległości mniejszej niż 30 cm od przewodów - elektrycznych;
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany - należy umieścić w dokumentacji powykonawczej;
- wszystkie przejścia przez strefy pożarowe uszczelnić masami ognioodpornymi HILTI lub analogicznymi;
- wszystkie elementy instalacji łączyć zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową dostarczoną przez producenta urządzeń;
- wszystkie sterowania i punkty styku z innymi branżami dokładnie uzgodnić na budowie;

2.3.9 Odbiór techniczny końcowy instalacji

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 dozorowej (z uwzględnieniem wymagań technicznych producenta systemu);
- protokół sprawdzenia sprawności 100% elementów dozorowych: 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.

2.3.10 Obsługa urządzeń – zalecenia eksploatacyjno-konserwatorskie

Zabudowaną na obiekcie instalację powinien obsługiwać przeszkolony personel obiektu, który musi znać zakres podstawowych czynności, jakie w przypadku zaistniałego alarmu bądź awarii należy wykonać. Zainstalowane urządzenia należy poddawać regularnym badaniom okresowym. Fakt przeprowadzania wszelkich prac związanych z konserwacją lub naprawą systemu powinien być zapisany w zeszycie konserwacji systemu, przechowywanym u użytkownika obiektu. Konserwację systemu należy zlecić wyspecjalizowanej firmie.

W miejscu zainstalowania centrali CSP, dla potrzeb osób obsługujących m.in. system wykrywania i sygnalizacji pożaru powinny znajdować się następujące dokumenty:

- instrukcja obsługi centrali
- książka kontroli systemu
- tabela zestawienia konfiguracji systemu - opis przydziału elementów dozorowych do poszczególnych stref i pomieszczeń (w ramach dokumentacji powykonawczej)

2.3.11 Uwagi ogólne

- Typy okablowania, sposób podłączenia urządzeń, obciążalności magistral przedstawione w projekcie należy zweryfikować po wybraniu docelowego systemu danego producenta. Wybrane rozwiązania muszą spełniać wszystkie wymagania techniczne przedstawione w niniejszym opracowaniu. W przypadku nie spełnienia wybranych parametrów technicznych przez wybrany system należy uzyskać zgodę inwestora na zastosowanie takiego systemu.
- Wszystkie kable i przewody wychodzące poza budynek wyposażyć w ograniczniki przepięć.
- Przejścia przez przegrody ogniowe należy uszczelnić odpowiednimi masami.
- W instalacjach stosować okablowanie w klasie B2ca (CPR).
- Wszystkie systemy dostarczyć z niezbędną liczbą licencji pozwalającą na prawidłowe działanie systemu.

- Zaprojektowane systemy muszą umożliwiać rozbudowę (na poziomie sprzętowym i licencyjnym) o nowe elementy (modernizacji systemów w istniejącej części budynku).
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń/systemów nie spełniających wymagań minimalnych opisanych w projekcie pod warunkiem uzyskania zgody od Inwestora i po przedstawieniu mu listy niespełnianych parametrów.

2.4 Instalacja sieci strukturalnej

2.4.1 Opis i wymagania instalacji

Cały obiekt zostanie objęty instalacją sieci strukturalnej, która ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, gwarantującą wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane spełniające wymagania kategorii 6 (klasy E).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy użyć szafy 19" tego samego producenta co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego.
- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane minimum w zakresie: kable instalacyjne, panele 19", moduły). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie może przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej przepływności nie tylko dzisiaj ale i w przyszłości należy zastosować okablowanie co najmniej klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3at. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez laboratorium badawcze np. Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W. Okablowanie musi spełniać minimalne wymogi wg klasyfikacji CPR – minimum klasa B2ca.

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych ekranowanych 4-pary F/UTP kat.6 350 MHz. 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, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- Ekranowanie typu F/UTP w postaci pojedynczego 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, 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 STP.
- 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 panela złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu.
- Panel muszą zawierać złącza RJ45 „keystone” tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych.
- W celu zapewnienia dużej niezawodności i wytrzymałości, front panel musi mieć jednolitą, metalową konstrukcją, bez żadnych demontowanych, zatrzaskowych kaset na moduły RJ45.
- Uchwyty kablowe muszą mieć solidną, metalową konstrukcję zapewniającą utrzymanie do 24 kabli krosowych.
- W tylnej części panela musi znajdować się specjalny system podtrzymania/wyprowadzenia kabli instalacyjnych (metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych) bez użycia opasek.
- Ochrona złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.

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

- Ochronę przed niepożądanym wypięciem, wtyk musi posiadać możliwość wypięcia dopiero po użyciu dedykowanego klucza zwalniającego.
- 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).
- Skuteczną ochronę przed zakłóceniami elektromagnetycznymi, pochodzącymi z sieci zasilającej 230V oraz z sąsiednich łączy okablowania. Wtyki RJ45 muszą posiadać pełne ekranowanie 360°, wykonane w postaci pełnej metalowej klatki Faradaya.

Pozioma sieć LAN będzie obsługiwała następujące punkty końcowe:

- stanowiska robocze (gniazda komputerowe)
- stanowiska urządzeń sieciowych typu drukarki, skanery, urządzenia wielofunkcyjne, itp.
- punkty dostępowe WiFi
- kamery systemu CCTV
- kontrolery systemu KD
- panele systemu interkomowego

Rozkład punktów sieci LAN pokazano na rzutach.

Okablowanie pionowe (szkieletowe)

Rolą okablowania szkieletowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi. Ta część okablowania strukturalnego jest bardzo ważna z punktu widzenia wydajności i niezawodności systemu, ponieważ zapewnia wymianę danych pomiędzy węzłowymi punktami sieci oraz agregację ruchu danych od wielu użytkowników sieci w tym samym czasie. Dlatego okablowanie szkieletowe należy wykonać z odpowiednim zapasem parametrów transmisyjnych oraz zapasem ilości łączy, w celu uniknięcia nadmiernych obciążeń w systemie.

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:

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 600x800 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

- Szafa musi posiadać zintegrowany z belkami 19" pionowy kanał kablowy ułatwiający rozprowadzenia kabli krosowych.
- Szafa musi w standardzie zapewniać, zwiększoną pojemność, za pośrednictwem dodatkowych miejsc montażowych po bokach belek 19", umieszczonych pionowo między belkami a ścianą boczną 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.
- Drzwi przednie i tylne muszą zapewniać swobodny przepływ powietrza chłodzącego serwery, dlatego muszą posiadać perforację w postaci plastra miodu i przewodnością co najmniej 80%.
- W celu zabezpieczenia urządzeń, drzwi przednie muszą posiadać zamek zamykany na klucz z trzypunktowym ryglowaniem (rygle na górze drzwi, na dole i po środku).
- Celem przeniesienia szafy nawet przez największe drzwi pomieszczenia telekomunikacyjnego szafa musi posiadać możliwość rozkręcenia szkieletu, a nie tylko zdjęcia osłon.
- Belki 19" muszą posiadać regulację przód tył.
- 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, STP, 1U;
 - listwy zasilające 19", 9x230V;
 - zestaw linek do uziemienia szafy;
 - komplet patchcordów miedzianych i światłowodowych

W szafach dystrybucyjnych należy zastosować kable krosowe różnej długości dobrane w zależności od przeznaczenia. Kable muszą mieć konstrukcję typu linka. Należy użyć kabli tej samej kategorii co pozostała część łącza. Należy użyć kabli certyfikowanych, które wspólnie z całym systemem okablowania zostaną objęte 25-letnią gwarancją.

Urządzenia aktywne

Sieć LAN należy wyposażyć w urządzenia aktywne pozwalające na optymalne zarządzanie instalacją oraz efektywne wykorzystanie jej zasobów. Urządzenia aktywne należy montować w szafach dystrybucyjnych w pomieszczeniach technicznych. Zakłada się wydzielenie przełączników sieciowych wykorzystywanych na potrzeby budynkowej, komputerowej sieci LAN oraz na potrzeby sieci instalacji bezpieczeństwa (CCTV/KD/Interkomowej).

Wszystkie urządzenia aktywne sieci LAN powinny pochodzić z oferty renomowanych producentów z długotrwałym doświadczeniem na rynku. Wszystkie urządzenia powinny pochodzić z oferty jednego producenta.

Przełączniki sieciowe o wymaganiach minimalnych:

- 24 portów 10/100/1000 PoE+
- Przełącznik musi posiadać dodatkowe porty SFP+. Dodatkowe porty muszą być w pełni niezależne od portów podstawowych i muszą być dostępne z przodu urządzenia
- Dodatkowe porty wyposażone w kompatybilne wkładki SFP+
- Dedykowany port do zarządzania urządzeniem (Ethernet, RJ-45)
- Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową
- Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s)
- Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
- Wsparcie dla IPv6
- Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x
- Przepustowość: minimum 160 Gb/s
- Przełącznik musi posiadać dedykowane porty umożliwiające łączenie w stos. Przełączniki połączone w stos z punktu widzenia reszty infrastruktury muszą być widoczne jako jedno urządzenie, czyli muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie zarządzane z jednej linii komend. Porty służące do połączenia w stos muszą być niezależne od minimalnej liczby wymaganych portów liniowych, nie mogą także ograniczać możliwości ich rozbudowy.
- Wymaga się dostarczenia dwóch kabli realizujących funkcję wysokiej dostępności/łączenia przełączników w stos o minimalnej długości 300cm.
- Przełącznik w obudowie 19".
- Dwa wbudowane (wewnętrzne, modułarne) zasilacze AC dla zapewnienia redundancji zasilania, wymieniane podczas pracy urządzenia.
- Przełącznik musi być nowy oraz pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta.
- Wykonawca wraz z dostawą przełączników przedstawi oświadczenie producenta przełączników, które będzie potwierdzało, że przełączniki objęta są gwarancją na terenie Polski zgodną z wymaganiami Zamawiającego. Oświadczenie to musi zawierać informację o nr seryjnych przełączników, nr katalogowych przełączników, dane wykonawcy oraz dane klienta końcowego.
- Wszystkie dostarczone licencje muszą być permanentne, nie ograniczone czasowo.
- Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania, nie dopuszcza się licencji czasowych.
- Gwarancja na sprzęt obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory)
- Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta.
- Dostęp do aktualizacji firmware switcha.

Przełączniki agregujące o wymaganiach minimalnych:

- 24 porty 10GbE (SFP+)
- Porty 10GbE umieszczone z przodu obudowy.
- Przełącznik musi być wyposażony w kompatybilne wkładki SFP+.
- Minimum 4GB pamięci operacyjnej
- Dwa zasilacze AC dla zapewnienia redundancji zasilania
- Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
- Tablica adresów MAC o wielkości minimum 40000 pozycji
- Obsługa ramek Jumbo
- Obsługa Quality of Service
- Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree (MSTP) oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
- Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN
- Obsługa VRRP
- Tablica routingu o pojemności co najmniej 120000 wpisów dla IPv4 oraz co najmniej 32000 wpisów dla IPv6
- Obsługa standardu 802.1p
- Przełączanie w warstwie 2: wydajność: minimum 1000 Mp/s
- Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania, nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.
- Przełącznik musi być nowy oraz pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta.

- Wykonawca wraz z dostawą przełączników przedstawi oświadczenie producenta przełączników, które będzie potwierdzało, że przełączniki objęta są gwarancją na terenie Polski zgodną z wymaganiami Zamawiającego. Oświadczenie to musi zawierać informację o nr seryjnych przełączników, nr katalogowych przełączników, dane wykonawcy oraz dane klienta końcowego.
- Gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory). Serwis musi zapewniać również dostęp do poprawek i aktualizacji oprogramowania przez cały okres trwania gwarancji. Serwis musi być świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu w języku polskim. Cała komunikacja odbywać się musi bezpośrednio pomiędzy Zamawiającym i producentem sprzętu.
- Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta.
- Dostęp do aktualizacji firmware switcha.

Kontroler sieci WiFi o parametrach minimalnych:

- Obudowa przystosowana do montażu w 19 calowej szafie typu RACK o rozmiarze nie większym niż 1U. Jeżeli kontroler będzie posiadał wymiary mniejsze niż 19" Zamawiający wymaga dostarczenia adaptera, który umożliwi zamontowanie go w szafie 19 calowej.
- Dostarczone rozwiązanie musi zarządzać siecią bezprzewodową złożoną z co najmniej 18 punktów dostępowych z możliwością rozbudowy do 32 punktów dostępowych.
- Kontroler musi w pełni obsługiwać dostarczane punkty dostępowe.
- Kontroler musi zapewniać możliwość integracji z innymi kontrolerami różnej wielkości (pod względem liczby obsługiwanych punktów dostępowych), pracując w systemie hierarchicznym.
- Kontroler musi zapewniać centralne zarządzanie wszystkimi punktami dostępowymi w sieci
- Kontroler sieci WLAN musi obsługiwać co najmniej:
 - Autoryzację dostępu użytkowników:
 - Typy uwierzytelnienia: IEEE 802.1X.
- Kontroler musi posiadać funkcję systemu WIDS/ WIPS.
- Zarządzanie kontrolerem musi odbywać się poprzez co najmniej następujące metody: interfejs przeglądarki Web (https) i dedykowany port konsoli.
- Kontroler musi być zgodny z następującymi parametrami ilościowymi/wydajnościowymi:
 - Minimum 2 porty gigabitowe
 - 1 interfejs konsoli (mini USB/RJ-45)
 - Obsługa standardu 802.1Q
- Zamawiający wymaga, aby dostarczone rozwiązanie w pełni obsługiwało punkty dostępowe wyspecyfikowane w ramach niniejszego postępowania.
- Zamawiający wymaga aby oferowany kontroler sieci bezprzewodowej był tego samego producenta co oferowane przełączniki
- Zamawiający dopuszcza, aby poniższe funkcjonalności były realizowane przez dedykowany system służący do zarządzania i monitorowania pracy wszystkimi urządzeniami tworzącymi sieci WLAN (punkty dostępowe, kontrolery WLAN).
- System Zarządzania i Monitoringu tego samego producenta co oferowane urządzenia sieci WLAN/LAN (punkty dostępowe, przełączniki).
- Zarządzanie wszystkimi punktami dostępowymi, które są przedmiotem tego postępowania.
- System musi posiadać odpowiednią ilość licencji do obsługi punktów dostępowych - minimum 17 licencji.
- Gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy rozwiązania (również zasilacze i wentylatory). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub podmiot przez niego autoryzowany. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.
- Kontroler musi być nowy oraz pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta na terenie Polski.
- Wykonawca wraz z dostawą kontrolera przedstawi oświadczenie producenta kontrolera, które będzie potwierdzało, że kontroler jest objęty gwarancją na terenie Polski zgodną z wymaganiami Zamawiającego. Oświadczenie to musi zawierać informację o nr seryjnych kontrolera, nr katalogowych kontrolera, dane wykonawcy oraz dane klienta końcowego.
- Wszystkie elementy rozwiązania muszą pochodzić od jednego producenta.
- Wszystkie dostarczone licencje i obsługiwane funkcje muszą być permanentne, nie dopuszcza się licencji ograniczonych czasowo.

Punkty dostępowe sieci WiFi o parametrach minimalnych:

- Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków.
- Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz oraz 2.4GHz.

- Punkt dostępowy musi umożliwiać pełną integrację z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej oferowanym w ramach niniejszego postępowania.
- Punkt dostępowy musi posiadać co najmniej:
 - 1 interfejs 10/100/1000Base-T
- Zamawiający wymaga, aby oferowany punkt dostępowy posiadał licencje niezbędne do zapewnienia wszystkich funkcjonalności kontrolera fizycznego opisanego w niniejszym postępowaniu.
- Punkt dostępowy musi być nowy oraz pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta na terenie Polski.
- Wykonawca wraz z dostawą punktów dostępowych przedstawi oświadczenie producenta punktów dostępowych, które będzie potwierdzało, że punkty dostępowe objęta są gwarancją na terenie Polski zgodną z wymaganiami Zamawiającego. Oświadczenie to musi zawierać informację o nr seryjnych punktów dostępowych, nr katalogowych punktów dostępowych, dane wykonawcy oraz dane klienta końcowego.
- Punkt dostępowy musi być objęty gwarancją producenta. Gwarancja musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu.
- Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta
- Punkt dostępowy musi zostać dostarczony z elementami montażowymi niezbędnymi do montażu na płaskiej powierzchni.

2.4.2 Wykonanie instalacji 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.

Do rozprowadzenia okablowania strukturalnego projektuje się trasy koryt kablowych, dedykowane dla instalacji strukturalnej (projekt tras kablowych wg osobnego opracowania). Poza trasami głównymi (korytami) okablowanie należy prowadzić w rurkach ochronnych typu RL montowanych do konstrukcji budynku (w przestrzeniach międzysufitowych) oraz podtynkowo w częściach widocznych (pod tynkiem okablowanie prowadzić w rurce ochronnej). W posadzkach stosować rury osłonowe o zwiększonej odporności na zgniatanie (750N).

Gniazda końcowe montować podtynkowo lub w puszkach podłogowych, z wykorzystaniem puszek, ramek i adapterów, stosować standard gniazd elektrycznych. Gniazda montować w zestawach z gniazdami elektrycznymi. Gniazda montowane nad sufitem podwieszanym należy montować w formie natynkowej.

Z koryt kablowych poziomych okablowanie sprowadzać do szafy GPD, z wykorzystaniem koryt pionowych montowanych do konstrukcji budynku. Okablowanie wprowadzić do szaf od dołu, poprzez przepusty szczotkowe. W szafie pozostawić min. 1,5m zapasu kabli strukturalnych.

Okablowanie sygnałowe prowadzić w odległości min.20cm od przewodów i kabli zasilających (poza korytami metalowymi), poza końcowym odcinkiem przewodu (max.15m).

Wszystkie gniazda RJ45 połączyć z szafą GPD, gdzie należy je rozszyć na panelach dystrybucyjnych z modułami 24xRJ45, kat.6 (STP).

Okablowanie strukturalne do koryt oraz drabinek kablowych montować za pomocą materiałowych opasek z rzepami (nie stosować opasek z tworzywa sztucznego).

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablowa 19" wraz z osprzętem oraz urządzeniami aktywnymi sieci teleinformatycznej należy uziemić, by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie kable należy oznaczyć numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego przedstawiona jest poniżej:

XX/YY/ZZ, gdzie:

XX – oznaczenie pomieszczenia

YY - numer kolejny patchpanelu w szafie (licząc od góry)

ZZ - numer kolejny gniazda w patchpanelu (licząc od lewej)

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji okablowania uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych. Wszelkie dodatkowe wytyczne, które należy zachować przy planie zachowania jakości i tworzeniu dokumentacji powykonawczej zawarte są w normie PN-EN 50174- 1.

2.4.3 Odbiór końcowy sieci

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

Pomiary okablowania miedzianego

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DSX-8000; DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
 - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
 - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
 - ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
 - ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
 - ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
 - ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
 - ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
 - ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

Pomiary okablowania światłowodowego

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.
- Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów:
 - ✓ Ciągłość łącza.
 - ✓ Długość łącza.
 - ✓ Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlana z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

2.4.4 Przyłącze telekomunikacyjne

Na potrzeby przyłącza okablowania operatora telekomunikacyjnego projektuje się trasy kablowe w zakresie:

- przepusty kablowe w ścianie budynku (miejsce wejścia kanalizacji do budynku),
 - koryta kablowe poziome i pionowe do połączenia wejścia kanalizacji teletechnicznej do budynku z szafą dystrybucyjną GPD.
- W szafie GPD projektuje się zestaw paneli dystrybucyjnych na potrzeby przyłączenia okablowania operatora telekomunikacyjnego:

- panel światłowodowy.

Przyłącze jest w zakresie operatora telekomunikacyjnego z którym Inwestor podpisze umowę na świadczenie usług – poza zakresem tego opracowania.

2.5 Instalacja systemu CCTV

2.5.1 Opis i wymagania instalacji

W obiekcie, w wybranych obszarach, projektuje się wykonanie instalacji systemu monitoringu wizyjnego CCTV IP w celu zapewnienia bezpieczeństwa przebywających w nim osób i mienia. System został zaprojektowany tak, aby umożliwiał podgląd na żywo, rejestrację oraz odtwarzanie nagrań archiwalnych obrazów z kamer zainstalowanych na zewnątrz i wewnątrz budynku. Możliwa będzie również opcja podglądu, dla wybranych użytkowników, obrazów z kamer z wykorzystaniem sieci komputerowej.

System będzie opierał się na sieciowym rejestratorze wizji z macierzą dyskową umieszczonym w szafie dystrybucyjnej oraz urządzeń peryferyjnych w postaci megapikselowych kamer IP. Obsługa systemu przez personel będzie realizowana poprzez stację roboczą umieszczoną w pomieszczeniu sekretariatu na poziomie parteru.

System CCTV będzie swoim zasięgiem obejmował następujące strefy obserwacji:

- wewnątrz budynku:
 - Wejścia do obiektu
 - Ciągi komunikacyjne
- na zewnątrz budynku:
 - Elewacje budynku

Na potrzeby systemu monitoringu projektuje się sieć LAN opartą na okablowaniu F/UTP kat.6, okablowanie będzie zakończone na panelach rozdzielczych 24xRJ45 umieszczonych w szafie GPD. Od strony kamer okablowanie będzie zakończone wtykiem wpinanym bezpośrednio w urządzenie – bez gniazd końcowych.

Standard wykonania sieci strukturalnej dla instalacji CCTV wg wymogów dla budynkowej sieci strukturalnej.

Wewnątrz budynku projektuje się kamery typu kopułkowego, spełniające wymagania minimalne:

- Przetwornik obrazu: 4 MPX, matryca CMOS, 1/2.5", APTINA
- Liczba efektywnych pikseli: 2560 (H) x 1440 (V)
- Czulość: 0.01 lx/F1.4 - tryb kolorowy,
0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- Elektroniczna migawka: automatyczna/manualna: 1/3 s ~ 1/100000 s
- Szeroki zakres dynamiki (WDR): 120dB
- Cyfrowa redukcja szumu (DNR): 2D, 3D
- Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC)
- Kompensacja tylnego światła (BLC)
- Typ obiektywu: zmiennoogniskowy, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
- Funkcja dzień/noc: mechaniczny filtr podczerwieni

-
- Tryb przełączania dzień/noc: automatyczny, manualny, czasowy
 - Harmonogram przełączania dzień/noc
 - Czujnik światła widzialnego
 - Rozdzielczość strumienia wideo: 2560 x 1440 (QHD), 2304 x 1296, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
 - Prędkość przetwarzania: 30 kl/s dla 2560 x 1440, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
 - Tryb wielostrumieniowy: 3 strumienie
 - Kompresja wideo/audio: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG
 - Liczba jednoczesnych połączeń: min. 4
 - Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, RTSP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP
 - Wsparcie protokołu ONVIF (Profile S/G)
 - Konfiguracja kamery z poziomu przeglądarki internetowej
 - Strefy prywatności: min. 4
 - Detekcja ruchu
 - Analiza obrazu: sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, detekcja twarzy
 - Prealarm/postalarm
 - Oświetlacz IR: 30m(kąt świecenia 90°)
 - Interfejsy: Wyjście wideo (BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ohm), Wejścia/wyjścia audio (1 x Jack (3.5 mm)/1 x Jack (3.5 mm)), Wejścia/wyjścia alarmowe (NO/NC), Interfejs sieciowy 1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
 - Klasa szczelności: IP 65
 - Obudowa wandaloodporna stopień ochrony IK10 aluminiowa, w kolorze białym klosz z poliwęglanu
 - Zasilanie: PoE, 12 VDC
 - Temperatura pracy : -20°C ~ 50°C
- Kamery kopułkowe będą zasilane w technologii PoE z przełączników sieciowych.
- Na zewnątrz budynku (na elewacji) oraz w garażu projektuje się kamery typu bullet, spełniające wymagania minimalne:
- Przetwornik obrazu: 4 MPX, matryca CMOS, 1/2.5", APTINA
 - Liczba efektywnych pikseli: 2560 (H) x 1440 (V)
 - Czulość: 0.01 lx/F1.4 - tryb kolorowy,
0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
 - Elektroniczna migawka: automatyczna/manualna: 1/3 s ~ 1/100000 s
 - Szeroki zakres dynamiki (WDR): 120dB
 - Cyfrowa redukcja szumu (DNR): 2D, 3D
 - Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC)
 - Kompensacja tylnego światła (BLC)
 - Typ obiektywu: zmiennoogniskowy, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
 - Funkcja dzień/noc: mechaniczny filtr podczerwieni
 - Tryb przełączania dzień/noc: automatyczny, manualny, czasowy
 - Regulacja poziomu przełączania dzień/noc
 - Harmonogram przełączania dzień/noc
 - Czujnik światła widzialnego
 - Rozdzielczość strumienia wideo: 2560 x 1440 (QHD), 2304 x 1296, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
 - Prędkość przetwarzania: 30 kl/s dla 2560 x 1440, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
 - Tryb wielostrumieniowy: 3 strumienie
 - Kompresja wideo/audio: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG
 - Liczba jednoczesnych połączeń: min. 4
 - Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, RTSP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP
 - Wsparcie protokołu ONVIF (Profile S/G)
 - Strefy prywatności: min. 4
 - Detekcja ruchu
 - Analiza obrazu
 - Sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, detekcja twarzy
 - Prealarm/postalarm
 - Oświetlacz IR: 30m(kąt świecenia 90°)

- Interfejsy: Wyjście wideo (BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ohm), Wejścia/wyjścia audio (1 x Jack (3.5 mm)/1 x Jack (3.5 mm)), Wejścia/wyjścia alarmowe (NO/NC), Interfejs sieciowy 1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
- Klasa szczelności: IP 66
- Obudowa: aluminiowa, w kolorze białym, uchwyt ścienny z przepustem kablowym w zestawie, stopień ochrony IK10
- Zasilanie: PoE, 12 VDC
- Temperatura pracy: -20°C ~ 50°C

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:

- Nagrywanie kamer IP: min. 100 strumieni w rozdzielczości 1920x1080 (wideo+audio) wykorzystując kodek H.264
- Wspierana rozdzielczość kamery: 4000x3000
- Wspierane kodeki: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG
- Wspierane protokoły i kamery: ONVIF, ONVIF fisheye, RTSP, RTSP fisheye
- Wsparcie dwustrumieniowości
- Wyjścia monitorowe: 1 x HDMI 2.0b, 1 x Display Port 1.2, 1 x Dual link-DVI (do 3 monitorów jednocześnie)
- Rozdzielczość maksymalna wyświetlania: 3 x 4K UltraHD
- Wejścia audio: 1 x liniowe (3,5mm), 1 x mikrofonowe (3,5mm)
- Wyjścia audio: 1 x liniowe (3,5mm), 1 x HDMI, 1 x Display Port
- Tryby nagrywania: ciągły, wg harmonogramu, napadowy, wyzwalany: ręcznie, wejściem alarmowym, detekcją ruchu, analizą obrazu, POS, alarmem temperatury
- Harmonogram: odrębne ustawienia dla: każdej kamery, każdego dnia tygodnia, specyficznych dni (święta itp.), możliwość łączenia dowolnych trybów nagrywania
- Prealarm/postalarm
- Wyszukiwanie nagrań: według czasu/daty, powiązanych ze zdarzeniami, powiązanych z ciągiem znaków
- Metody kopiowania: port USB (dysk twardy lub pamięć Flash), sieć komputerowa
- Format pliku kopii: JPEG, BMP, AVI
- Dyski: systemowy 1 x HDD 3,5" SATA, Do rejestracji: min. 5 dysków HDD 3,5" przeznaczonych do systemów wizyjnych
- Interfejsy sieciowe: 1 x Ethernet - złącze RJ45, 10/100/1000 Mbit/s, min. 300Mbit/s ze wszystkich kamer, min. 300Mbit/s do wszystkich stacji klienckich, maksymalne wykorzystanie pasma: 350Mbit/s na każdą kartę sieciową
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, HTTPS, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SAMBA
- Interfejsy: 6 x USB 3.0
- System operacyjny: Microsoft Windows 10 IoT
- Sterowanie: mysz i klawiatura komputerowa (w zestawie), klawiatura DCZ
- Diagnostyka systemu: automatyczna kontrola: dysków, temperatury, wentylatorów, utraty połączenia sieciowego, utraty połączenia z kamerami
- Bezpieczeństwo: hasło dostępu, filtrowanie IP, filtrowanie adresów MAC, ograniczenie liczby połączeń
- Mocowanie RACK 19"

Do obsługi systemu przez personel projektuje się stację roboczą zamontowaną w pomieszczeniu sekretariatu, stacja będzie składała się z: jednostki PC, klawiatury, myszki, dwóch monitorów LED 32".

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 Mbit/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: 32" (31.5")
- Rozdzielczość matrycy: 1920 x 1080
- Format: 16:9
- Jasność: 350 cd/m²
- Kontrast: 1400:1
- Czas odpowiedzi matrycy: 4ms
- Wejścia: 1xVGA, 1xHDMI, 1xDVI, 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. 30dni, przy 10FPS. Dyski dedykowane do pracy ciąglej. Po zadeklarowanym czasie dane będą nadpisywane.

W szafie dystrybucyjnej 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), wpinanym 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.

2.5.2 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 (U/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 puszkii montażowej, w której zostanie zamontowany ogranicznik przepięć.

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

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

Przejście okablowania sygnałowego przez ściany budynku uszczelnić przed wnikaniem wilgoci.

Po wykonaniu instalacji i uruchomieniu systemu dokonać regulacji kamer (zakresu pola widzenia) przy udziale przedstawiciela administratora.

2.6 Instalacja systemu kontroli dostępu (KD)

2.6.1 Opis i wymagania instalacji

W budynku projektuje się instalację kontroli dostępu pozwalającą na organicznie przepływu osób pomiędzy wyznaczonymi strefami tylko do personelu posiadającego odpowiednie uprawnienia potwierdzone posiadaniem karty dostępu. Projektuje się system oparty o rozwiązania IP, z lokalnymi kontrolerami drzwiowymi, oraz stacją roboczą pozwalającą na zarządzanie systemem oraz wizualizację instalacji.

Przejścia objęte systemem KD pokazano na rzutach (zgodnie ze wskazaniem inwestora).

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 min. 2000
- pamięć zdarzeń min. 20000
- min. dwa porty czytników w standardzie Wiegand
- 1 port sieciowy Ethernet 10/100
- min. 4 wejścia linii dozorowych
- min. 1 wyjście przekaźnikowe do zasilania elektrozaczeplu

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

Zarządzanie systemem będzie realizowane poprzez stację roboczą zlokalizowaną w pomieszczeniu sekretariatu. Stacja operatorska musi spełniać następujące założenia:

- Komputer typu tower z systemem operacyjnym Windows 10 PRO
- Oprogramowanie do zarządzania i wizualizacji systemu kontroli dostępu
- Pakiet oprogramowania Microsoft Office
- Obsługiwana rozdzielczość: 4K
- Min. 3 poziomy dostęp ograniczone hasłem

- wbudowany: 1 x HDD 3,5" SATA (1TB)
- przepustowość: 250Mb/s
- Interfejs sieciowy: 1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/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
- Lokalny czytnik administratora do programowania kart dostępu
- 2x monitor LED:
 - IPS podświetlenie LED
 - Przekątna ekranu: 32" (31.5")
 - Rozdzielczość matrycy: 1920 x 1080
 - Format: 16:9
 - Jasność: 350 cd/m2
 - Kontrast: 1400:1
 - Czas odpowiedzi matrycy: 4ms
 - Wejścia: 1xVGA, 1xHDMI, 1xDVI, 1xmini jack stereo, USB 2.0
 - Zasilanie 230V
 - Montaż: stojak (montaż na biurku), możliwość montażu na ścianie

Wspólna stacja robocza na potrzeby systemu CCTV oraz KD.

Na stacji operatorskiej wykonać wizualizację wszystkich przejść objętych kontrolą dostępu wraz z aktualnym (online) stanem poszczególnych elementów systemu.

Dla inwestora dostarczyć pakiet 100 kart zbliżeniowych w ramach systemu KD.

Każde drzwi objęte systemem KD wyposażać w:

- Kontroler drzwiowy w obudowie z zasilaczem i akumulatorem
- Zbliżeniowy czytnik kart
- Przycisk wyjścia
- Przycisk ewakuacyjny typu „zbij szybkę”
- Elektrozaczep rewersyjny, ewakuacyjny 12VDC (w zakresie dostawcy stolarki drzwiowej)
- Kontakttron wpuszczany (w zakresie dostawy stolarki drzwiowej)

Minimalne parametry techniczne osprzętu przy drzwiach:

- Czytnik kart
 - Typ czytnika: zbliżeniowy
 - Standard kart: MIFARE
 - Częstotliwość pracy: 13,56 MHz
 - Zasięg odczytu: min. 4 cm
 - Napięcie zasilania: 12 V DC
 - Interfejs wyjściowy: Wiegand
 - Liczba bitów wyjściowych: 34
 - Kolor: czarny
 - Środowisko montażu: do instalacji wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń
- 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 kontakttronów 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).

2.6.2 Wykonanie instalacji

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 okablowanie 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.

2.7 Instalacja systemu przyzywowego

2.7.1 Opis i wymagania instalacji

W toaletach dla niepełnosprawnych projektuje się instalację przyzywową pozwalającą na wezwanie pomocy w sytuacjach alarmowych.

Instalacja będzie składała się z:

- przycisków alarmowych, pociągowych
- przycisków kasujących
- lampek sygnalizacyjnych nad drzwiami
- centrali alarmowej w pom. sekretariatu

Centrala alarmowa w pomieszczeniu sekretariatu będzie w sposób optyczny oraz akustyczny informować obsługę o alarmie ze wskazaniem toalety z której nastąpiło wezwanie.

Skasowanie alarmu będzie możliwe jedynie z poziomu przycisku kasującego znajdującego się w toalecie. Centrala alarmowa powinna mieć możliwość jedynie wyciszenia alarmu dźwiękowego.

Użycie przycisku alarmowego w toalecie powinno również uruchomić sygnalizator optyczno-akustyczny zamontowany bezpośrednio nad drzwiami toalety.

2.7.2 Wykonanie instalacji

Okablowanie magistralowe instalacji przyzywowej należy prowadzić w korytach kablowych instalacji teletechnicznych a poza nimi podtynkowo (w miejscach widocznych) lub natynkowo, w rurkach osłonowych, w przestrzeniach nad sufitami podwieszanymi.

Okablowanie magistralowe prowadzić min. 20cm od kabli i przewodów zasilających.

Centralę alarmową montować w pomieszczeniu sekretariatu, miejsce ustalić z inwestorem. Zasilanie centrali z dedykowanego zasilacza z podtrzymaniem baterijnym zlokalizowanego nad sufitem podwieszanym w pomieszczeniu sekretariatu.

Wysokość montażu urządzeń przedstawiona na części rysunkowej dokumentacji.

2.8 Instalacja systemu interkomowego

2.8.1 Opis i wymagania instalacji

W budynku projektuje się instalację interkomową pozwalającą na komunikację audio pomiędzy wskazanymi w projekcie lokalizacjami. Zaprojektowano instalację oparta o urządzenia w technologii IP, dzięki czemu zapewniona zostanie wysoka jakość sygnału oraz duża skalowalność i możliwość rozbudowy w przyszłości.

Projektuje się instalację interkomową w następujących punktach:

- wejście główne do budynku.

Stacja odbiorcza instalacji będzie zlokalizowana w pomieszczeniu sekretariatu.

Minimalne parametry paneli interkomowych:

- panel ścienny w wykonaniu podtynkowym (natynkowy dla interkomów zewnętrznych)
- zasilanie PoE
- min. jeden podświetlany przycisk wywołania
- podświetlane pole opisowe
- min. IP44 (dla interkomów zewnętrznych)
- możliwość integracji z urządzeniami systemu parkingowego
- min. pasmo przenoszenia: 400 – 3000Hz.

Instalacja kablowa dla systemu interkomowego wg standardu sieci LAN.

Wszystkie panele należy zasilić poprzez PoE z przełącznika sieciowego zlokalizowanego w szafie GPD.

2.8.2 Wykonanie instalacji

Okablowanie na potrzeby instalacji interkomowej wg standardu opisanego dla instalacji strukturalnej.
Zasilanie interkomów w technologii PoE. Stosować okablowanie ekranowane kat. 6 F/UTP, B2ca.
Montaż interkomów na wysokości ok. 1,4m.

3. Spis rysunków

| Nr. | Nazwa | skala |
|-------|--|-------|
| E01 | RZUT PIWNICY - INSTALACJA OŚWIETLENIOWA | 1:100 |
| E02 | RZUT PARTERU - INSTALACJA OŚWIETLENIOWA | 1:100 |
| E03 | RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA OŚWIETLENIOWA | 1:100 |
| E04 | RZUT PODDASZA - INSTALACJA OŚWIETLENIOWA | 1:100 |
| E05 | RZUT PIWNICY - INSTALACJA ELEKTRYCZNA | 1:100 |
| E06 | RZUT PARTERU - INSTALACJA ELEKTRYCZNA | 1:100 |
| E07 | RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA ELEKTRYCZNA | 1:100 |
| E08 | RZUT PODDASZA - INSTALACJA ELEKTRYCZNA | 1:100 |
| E100 | SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA | -:- |
| E101 | SCHEMAT IDEOWY OŚWIETLENIA AWARYJNEGO | -:- |
| E102 | SCHEMAT ROZDZIELNICY RG | -:- |
| E103 | SCHEMAT ROZDZIELNICY RPO | -:- |
| E104 | SCHEMAT ROZDZIELNICY RP1 | -:- |
| E105 | SCHEMAT ROZDZIELNICY RP2 | -:- |
| TT01 | INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU - RZUT PIWNICY | 1:100 |
| TT02 | INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU - RZUT PARTER | 1:100 |
| TT03 | INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU - RZUT 1 PIĘTRO | 1:100 |
| TT04 | INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU - RZUT PODDASZE | 1:100 |
| TT05 | INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ - RZUT PIWNICA | 1:100 |
| TT06 | INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ - RZUT PARTER | 1:100 |
| TT07 | INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ - RZUT 1 PIĘTRO | 1:100 |
| TT08 | INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ - RZUT PODDASZE | 1:100 |
| TT09 | INSTALACJE TELETECHNICZNE - RZUT PIWNICA | 1:100 |
| TT10 | INSTALACJE TELETECHNICZNE - RZUT PARTER | 1:100 |
| TT11 | INSTALACJE TELETECHNICZNE - RZUT 1 PIĘTRO | 1:100 |
| TT12 | INSTALACJE TELETECHNICZNE - RZUT PODDASZE | 1:100 |
| TT100 | INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU - SCHEMAT | -:- |
| TT101 | INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ - SCHEMAT | -:- |
| TT102 | INSTALACJA SYSTEMU KD - SCHEMAT | -:- |
| TT103 | INSTALACJA SYSTEMU CCTV - SCHEMAT | -:- |
| TT104 | INSTALACJA SYSTEMU INTERKOMOWEGO - SCHEMAT | -:- |
| TT105 | INSTALACJA SYSTEMU PRZYZYWOWEGO - SCHEMAT | -:- |