TYTUŁ: **TOM IV - PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE

OBIEKT: PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU ZE ZMIANĄ FUNKCJI BUDYNKU SZKOŁY NA POTRZEBY MIEJSKIEGO OŚRODKA POMOCY SPOŁECZNEJ Z BUDOWĄ PARKINGU, NIEZBĘDNEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ, ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I ROZBIÓRKĄ BUDYNKU MAGAZYNOWEGO.

ADRES INWESTYCJI: UL. STASZICA 1, DZIAŁKA NR 120/8, OBRĘB EWID. 0002, JEDN. EWID. GMINA NOWA SÓL – MIASTO, POWIAT NOWOSOLSKI, WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE.

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO – XI

INWESTOR: **GMINA NOWA SÓL - MIASTO**

ADRES INWESTORA: UL. MARSZAŁKA JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 12, 67-100 NOWA SÓL

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: **SMART Architekci** Szymon Mazurek
51-126 Wrocław, ul. Milicka 68
REGON 020706115 NIP 615-190-51-85
www. smartarchitekci.pl

Oświadczam, że niniejszy Projekt Wykonawczy zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zm. jest zgodny z polskimi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzgodniony międzybranżowo oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

CZĘŚĆ (BRANŻA) INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE ELEKTRYCZNE Specjalność instalacyjno – inżynieryjna w zakresie inst. elekr.	**mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak** Upr. nr ewid. UAN.VI-f/3/38/88	*(podpis)*

SPIS ZAWARTOŚCI

PROJEKT INSTALACJE ELEKTRYCZNE 3

CZĘŚĆ RYSUNKOWA DOKUMENTACJI 30

SPIS RYSUNKÓW.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. IE-1 Schemat strukturalny zasilania napięciem 400/230V budynku
2. IEPO-1 Plan instalacji elektrycznych oświetlenia ogólnego i awaryjnego – parteru
3. IEPO-2 Plan instalacji elektrycznych oświetlenia ogólnego i awaryjnego – I piętra
4. IEPO-3 Plan instalacji elektrycznych oświetlenia ogólnego i awaryjnego – II piętra
5. IEPS-1 Plan instalacji elektrycznych gniazd wtyczkowych – parteru
6. IEPS-2 Plan instalacji elektrycznych gniazd wtyczkowych – I piętra
7. IEPS-3 Plan instalacji elektrycznych gniazd wtyczkowych – II piętra
8. IET -1 Schemat strukturalny tablicy T1 , TK1 - 400/230V - parter
9. IET -2 Schemat strukturalny tablicy T2 , TK2 - 400/230V – parter
10. IET -3 Schemat strukturalny tablicy 1T1 , 1TK1 - 400/230V – I piętro
11. IET -4 Schemat strukturalny tablicy 1T2 , 1TK2 - 400/230V - I piętro
12. IET -5 Schemat strukturalny tablicy 2T1 , 2TK1 - 400/230V - II piętro
13. IET -6 Schemat strukturalny tablicy 2T2 , 2TK2 - 400/230V - II piętro
14. IET -7 Schemat strukturalny tablicy TS Serwerowni i tablicy Bypass UPS
15. IERW-1 Schemat strukturalny rozdzielnicy RWK - 400/230V
16. IERK-1 Schemat strukturalny rozdzielnicy RK - 400/230V
17. IEW-1 Plan instalacji zasilania urządzenia wentylacji i klimatyzacji - parter
18. IEW-2 Plan instalacji zasilania urządzenia wentylacji i klimatyzacji – I piętra
19. IEW-3 Plan instalacji zasilania urządzenia wentylacji i klimatyzacji – II piętra
20. IEW-4 Plan instalacji zasilania urządzenia wentylacji i klimatyzacji – na dachu
21. IEPK-1 Plan instalacji elektrycznych kotłowni
22. IEPOG-1 Plan instalacji piorunochronnej

INSTALACJE TELETECHNICZNE.

1. ITSSP-1 Schemat strukturalny systemu SSP
2. ITSSP-2 Plan instalacji systemu SSP – parteru
3. ITSSP-3 Plan instalacji systemu SSP – I piętra
4. ITSSP-4 Plan instalacji systemu SSP – II piętra
5. ITODD-1 Schemat strukturalny oddymiania klatki schodowej
6. ITLAN-1 Schemat strukturalny sieci komputerowej LAN
7. ITLAN-2 Widok szafy dystrybucyjnej MDF-A sieci komputerowej LAN
8. ITCCTV-1 Schemat strukturalny systemu CCTV
9. ITKD-1 Schemat strukturalny systemu KD
10. ITSSWIN-1 Schemat strukturalny systemu SSWiN
11. ITSK-1 Schemat strukturalny systemu kolejkowego
12. ITP-1 Plan instalacji systemów CCTV , KD ,SSWiN dla parteru
13. ITP-2 Plan instalacji systemów CCTV , KD ,SSWiN dla I piętra
14. ITP-3 Plan instalacji systemów CCTV , KD ,SSWiN dla II piętra
15. ITPSK-1 Plan instalacji systemu kolejkowego dla parteru

PROJEKT INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. OBIEKT

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU ZE ZMIANĄ FUNKCJI BUDYNKU SZKOŁY NA POTRZEBY MIEJSKIEGO OŚRODKA POMOCY SPOŁECZNEJ Z BUDOWĄ PARKINGU, NIEZBĘDNEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ, ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I ROZBIÓRKĄ BUDYNKU MAGAZYNOWEGO.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z inwestorem;
- Wizja lokalna;
- Dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego;
- Wypis i wyrys z miejscowego plan zagospodarowania przestrzennego;
- Wypis i wyrys z ewidencji gruntów;
- Mapa do celów projektowych;
- Opinia techniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego;
- Dokumentacja;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
- Rozporządzeni Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2017 r. Poz. 2285)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz. U. nr 130 poz. 1389),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. poz. 462 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz. 1126),
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t. j. Dz. U. z 2003 r. nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz. U. poz. 2117),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz.1030),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t. j. Dz. U. z 2015 r. poz. 2164 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 sierpnia 2012 r. w sprawie domów pomocy społecznej (Dz. U. z 2012 r. poz. 964 ze zm.)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 grudnia 2010 r. w sprawie środowiskowych domów samopomocy (Dz. U. Nr 238, poz. 1586 ze zm.),
- Ustawa z dnia 12 marca 2004 r. o pomocy społecznej (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 930 ze zm.).
- Kodesk postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257).

2.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie przebudowy i rozbudowy obiektu oraz zagospodarowania terenu. Budynek zostanie podzielony na poszczególne funkcje:

- Dział Świadczeń Rodzinnych i Alimentacyjnych
- Dział Pomocy Środowiskowej
- Dział Organizacyjno Administracyjny
- Magazyny , archiwa, sale konferencyjne itp.

Zakres opracowania dla zagospodarowania terenu obejmuje :

- Miejsca dla gromadzenia odpadów stałych
- Parkingu na 17 samochodów
- Wiaty na rowery dla pracowników
- Zieleń w tym zieleń wysoką zapewniającą zacienianie terenu
- Stojaki dla rowerów
- Ogrodzenie i wyznaczeni miejsca odpoczynku z ławkami dla pracowników
- Oświetlenie i monitoring terenu

3. ZAKRES OPRACOWANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Projekt obejmuje instalacje elektryczne wewnętrzne:

- zasilanie budynku napięciem 400/230V;
- rozdzielnicę główną RG-400/230V budynku;
- rozdzielnicę główną komputerową RGK-400/230V budynku ;
- tablice piętrowe instalacji elektrycznej parteru T1 , T2 - 400/230V;
- tablice piętrowe instalacji elektrycznej I piętra 1T1 , 1T2 - 400/230V;
- tablice piętrowe instalacji elektrycznej II piętra 2T1 , 2T2 - 400/230V;
- tablice piętrowe instalacji elektrycznej parteru sieci komputerowej TK1 , TK2 - 400/230V;
- tablice piętrowe instalacji elektrycznej I piętra sieci komputerowej 1TK1 , 1TK2 - 400/230V;
- tablice piętrowe instalacji elektrycznej II piętra sieci komputerowej 2TK1 , 2TK2 - 400/230V;
- tablice serwerowni TS-400/230V;
- rozdzielnicę wentylacji i klimatyzacji RWK-400/230V;
- rozdzielnicę kotłowni RK-400/230V;
- zabudowa UPS 5kVA , jednofazowego o czasie potrzymania 30minut;
- instalacja oświetleniowa ogólnego dla parteru , I piętra i II piętra budynku;
- instalacja oświetleniowa awaryjnego i ewakuacyjnego dla parteru , I piętra i II piętra budynku;
- instalację elektryczną w.l.z. , siły i gniazd wtyczkowych dla parteru , I piętra i II piętra budynku;
- instalacje elektryczne do zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji;
- instalację elektryczne dla kotłowni;
- ochrony przepięciowej instalacji elektrycznych;
- ochrony od porażeniem prądem elektrycznym;
- połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych;
- instalację piorunochronną dla budynku w zakresie ochrony urządzeń wentylacji montowanych na dachu;
- trasy kablowe dla instalacji elektrycznych.

Projekt obejmuje instalacje teletechniczne wewnętrzne:

- instalację sytemu SSP;
- instalację oddymiania klatek schodowych;
- instalację sieci komputerowe LAN;
- instalację systemu CCTV;

- instalację systemu kontroli dostępu KD;
- instalację systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN;
- instalację systemu przyzywowego dla WC dla osób niepełnosprawnych;
- monitoring środowiskowy i powiadamiania o zaistniałych sytuacjach awaryjnych w serwerowni
- instalacja sytemu kolejkowego;
- instalacja Audio – Video na Sali konferencyjnej 2/8;
- trasy kablowe dla instalacji elektrycznych

Projekt obejmuje instalacje elektryczne zewnętrzne:

- oświetlenie zewnętrzne wokół budynku;

3.1 Zasilanie napięciem 400/230V budynku.

Zasilanie napięciem 400/230V budynku Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej w Nowej Soli usytuowanego przy ul. Staszica 1 na działce nr 120/8 odbywać się będzie z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1Pp , który wykona dostawca energii elektrycznej w ramach umowy przyłączeniowej. Z w/w projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1Pp będzie projektowana linia kablowa 5 x [YKY 1x120mm2] +[YKY 1x70mm2 do projektowanej rozdzielnicy głównej RG-400/230V oraz rozdzielnica główna komputerowa RGK- 400/230V.
W złączu kablowo-pomiarowego ZK1-1Pp zbudowany będzie półpośredni układ pomiaru energii z dostawcą elektrycznej.
Szczegółowy układ zasilania napięciem budynku MOPS przedstawiono na rysunku IE-1.
Roboty kablowe prowadzić zgodnie z wymogami Polskich Norm w tym zakresie N-SEP-E-001, N-SEP-E-004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

3.2 Ochrona przeciwporażeniowa

W projekcie przyjmuje się układ sieci: TN-S dla kabli NN i instalacji elektrycznych realizujących odpowiednio szybkie wyłączenie źródła zasilania jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym. Projektowane instalacje elektryczne (oświetlenia, siły) w budynku będą w układzie sieci: TN-S.
Po wykonaniu instalacji ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej, a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi. Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z N SEP-E-001 w układzie sieci TN-S.

3.3 Ochrona przeciwpożarowa.

W budynku **n**a drogach ewakuacyjnych poziomych i pionowych (korytarze , klatki schodowe) zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zapewniające z **natężenie oświetlenia minimum 5**lx przy czasie działania minimum 1 godziny**. W okolicy urządzeń ochrony przeciwpożarowej (hydranty, ręczne ostrzegacze pożarowe, główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu) nie jest mniejsze niż 5lx przy czasie działania minimum 1godziny.**
W salach wielofunkcyjnych, pokojach biurowych zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zapewniające natężenie oświetlenia minimum 1lx przy czasie działania minimum 1godziny.
Na salach wielofunkcyjnych i drogach ewakuacyjnych zaprojektowano awaryjne oświetlenie kierunkowe podświetlane znaki kierunkowe.
Czas załączenia opraw ewakuacyjnych określono na poziomie <0.5s.
Oprawy ewakuacyjne zasilone będą z wydzielonych obwodów elektrycznych poszczególnych tablic elektrycznych.

Okablowanie sterownicze do głównych przeciwpożarowych wyłączników prądu wykonać przewodem niepalnym (N)HXH-FE 180/E90 prowadzonym na systemach nośnych zapewniających podtrzymanie funkcji w czasie pożaru przez czas nie krótszy jak 90 minut. Dokładna lokalizacja **GWP** zgodnie z zamieszczonym rzutem planu instalacji oświetleniowej parteru budynku.
Po uruchomieniu w/w przeciwpożarowe wyłączniki prądu, który będzie odcinał dopływu prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.
Wszelkie przejścia przez strefy pożarowe w obrębie należy uszczelnić masami ogniochronnymi tak, aby zapewnić odporność ogniową przejścia równą odporności ogniowej tego oddzielenia. Miejsca wykonania uszczelnionych przejść instalacyjnych należy oznakować podając typ oddzielenia, jego odporność ogniową i termin wykonania. Na dokumentacji powykonawczej należy zaznaczyć w/w przejścia .

3.4. Opis ogólny instalacje elektryczne

3.4.1 Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

Budynek
Ogólne wskaźniki elektroenergetyczne przedstawiają się następująco:

Moc zainstalowana ogółem		**P_i =390kW**
Moc szczytowa (maksymalna)		**P_s =150kW**
Współczynnik zapotrzebowania mocy		**k_z = 0,38**
Roczny czas użytkowania mocy szczytowej	T = 4500 h	
Roczne zużycie energii	A = 675 MWh	

3.4.2 Podział odbiorników wg kategorii zasilania

Przyjęto następujący podział w zależności od wymaganej pewności zasilania:
kategoria I:
- oświetlenie ewakuacyjne, podświetlane znaki kierunkowe - przerwa w zasilaniu nie może być większa od 2s

kategoria II:
- przerwa w zasilaniu nie powoduje bezpośredniego zagrożenia, ale powinna być zredukowana do niezbędnego minimum

3.4.3 System ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

Sieć rozdzielczą i instalację odbiorczą w budynku wykonana będzie w systemie TN-S.
Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynne wyłączenie zasilania.
Przewidziano także zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych dla wszystkich obwodów odbiorczych (za wyjątkiem pożarowych). W celu zapewnienia skutecznej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy łączyć zaciski ochronne aparatów i urządzeń z wydzieloną żyłą ochronną PE instalacji. Wykonać instalację głównych połączeń wyrównawczych łącząc bednarką Fe-Cu 40x3mm z projektowanym z istniejącym uziomem otokowym budynku.
Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać **na kondygnacji budynku – parteru** w pobliżu rozdzielnicy głównej w miejscu dostępnym do kontroli. Wykonać główną szynę połączeń wyrównawczych GSW do której podłączone będą:
− przewód ochronny PE linii zasilającej budynek i wszelkie inne wprowadzone do budynku przewody (żyły) ochronne i uziemiające,
− uziom tokowym budynku,

- wszelkie rozprowadzone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, spalinowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne, wentylacyjne,
- metalowe części konstrukcji budynku, korytka kablowe.

Połączenia wyrównawcze miejscowe (dodatkowe) wykonać we wszystkich pomieszczeniach sanitarnych, pomieszczeniu centrali wentylacyjnej , serwerowni stosując w tych pomieszczeniach miejscowe listwy połączeń wyrównawczych. Miejscowe listwy połączeń MSW połączyć linką LgY6mm2 ułożoną w rurze instalacyjnej z magistralą sieci połączeń wyrównawczej wykonanej linką LgY 16mm2 ułożoną na drabinkach kablowych w części parteru , I piętra i II piętra oraz w rurze ochronnej w poszczególnych pionach instalacji w.l.z.. Magistralę wykonaną linką LgY 16mm2 podłączonej do głównej szyny połączeń wyrównawczych GSW.
Instalację połączeń wyrównawczych połączyć z żyłą ochronną instalacji elektrycznej wewnętrznej w rozdzielnic głównych RG , RGK.
Skuteczność i kompletność systemu ochrony od porażeń sprawdzić pomiarem przed przekazaniem instalacji użytkowania. Protokół z pomiarów podpisany przez Kierownika Budowy Wykonawcy zamieścić w dokumentacji powykonawczej i przekazać właścicielowi (Inwestorowi).

3.4.4 Pomiar energii elektrycznej budynku MOPS.

Pomiar energii elektrycznej budynku MOPS realizowany będzie poprzez projektowany układ półpośredni zabudowany w złączu kablowo-pomiarowego ZK1-1Pp.
Układ ten będzie stanowił pomiar rozliczeniowy z dostawą energii elektrycznej.

3.4.5 Wewnętrzne linie zasilające od projektowanych rozdzielnic RG i RGK.

Z projektowanych rozdzielnic RG , RGK zostaną wyprowadzone projektowane w.l.z. w kierunkach tablic piętrowych elektrycznych instalacji siły , oświetlenia oraz gniazd wtyczkowych sieci komputerowej.
Szczegółowy wykonania w.l.z. budynku MOPS przedstawiono na rysunku IE-1 oraz planach instalacji elektrycznych.
Roboty kablowe prowadzić zgodnie z wymogami Polskich Norm w tym zakresie PN-IEC-60364, N-SEP-E-001, N-SEP-E-004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.
W niniejszym projekcie przyjmuje się układ sieci: TN-S dla kabli NN realizujących odpowiednio szybkie wyłączenie źródła zasilania jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym. Po wykonaniu instalacji sprawdzić po montażu w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej, a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi. Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364 oraz N SEP-E-001 w układach sieci TN-S.

3.4.6 Ochrona przepięciowa

Ochrona przepięciowa zaprojektowana zgodnie z PN-EN 61634-21. W rozdzielnicy głównej RG zaprojektowano ochronniki przepięciowe klasy B+C o poziomie ochrony<1,5kV, w tablicach elektrycznych piętrowych klasy C o poziomie ochrony <1,4kV natomiast w tablicy TS serwerowni klasy Do poziomie ochrony <1,4kV

3.4.7 Rozdzielnice główne RG , RGK, tablice elektryczne T1 , T2 , 1T1 , 1T2 , 2T1 , 2T2 TK1 , TK2 , 1TK1 , 1TK2 , 2TK1

Rozdzielnice główne RG , RGK wykonana będzie jako szafowa wg szczegóły będą przedstawione na rysunku IE-1.

Rozdzielnice elektryczne RG, RGK wykonane będą jako szafy 400A. (wg. rys. rozdzielnic przedstawionych w projekcie) ich lokalizację przedstawiono na planach instalacji elektrycznych.
Rozdzielnice elektryczne RWK , RK wykonane będą jako natynkowe w wspólnej obudowie XL 160 (wg. rys. rozdzielnic przedstawionych na poszczególnych rysunkach) ich lokalizację przedstawiono na planach instalacji elektrycznych. Wykonane wg szczegółowych schematów strukturalnych poszczególnych rozdzielnic w projekcie wykonawczym
Tablice elektryczne T1+TK1 , T2 +TK2 , 1T1 + 1TK1 , 1T2 + 1TK2 , 2T1 +2TK1 , 2T2 + 2TK2 , TS wykonane będą jako wnękowe w wspólnej obudowie XL 160 (wg. rys. tablic przedstawionych na poszczególnych rysunkach) ich lokalizację przedstawiono na planach instalacji elektrycznych. Wykonane wg szczegółowych schematów strukturalnych poszczególnych tablic w projekcie wykonawczym.

W tablicach i rozdzielnicach należy zainstalować następującą aparaturę:
- wyłącznik główny,
- ochronniki przepięciowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- styczniki i przekaźniki,
- rozłączniki bezpiecznikowe,
- podstawy bezpiecznikowe,
- inną aparaturę zgodnie ze schematami,

Szczegóły wykaz aparatury wg poszczególnych rysunków rozdzielnic i tablic. Obudowy i aparatura produkcji krajowej. Na drzwiczkach rozdzielnicy należy trwale zamocować schemat instalacji oraz oznaczyć wszystkie wychodzące obwody. Wyprowadzenie obwodów poprzez listwy zaciskowe.
Na listwy zaciskowe wyprowadzić również obwody rezerwowe.
3.4.8 UPS.

USP- jednofazowy Wej. 230V , Wyj, 230V
Moc pozorna max 5000VA , Moc Czynna 4000W , Czas podtrzymania [min.] typowe obciążenie 55 , Czas podtrzymania [min.] pełne obciążenie 35

3.4.8 Sieć rozdzielcza nn 0.4kV w budynku.

Sieć rozdzielczą w budynkach należy wykonać kablami typu YDYżo oraz YKYżo o przekrojach dostosowanych mocy zasilanych odbiorów i projektowanych rozdzielnic i tablic elektrycznych.
Linie sieci rozdzielczej w budynkach wykonane będą w systemie TN-S.
Układ sieci promieniowo-magistralny.
Wlz'y prowadzone w korytkach kablowych i/lub rurach ochronnych pod lub na tynku.

3.5 Instalacje elektryczne wewnętrzne

3.5.1 Ogólne zasady wykonania instalacji

Odbiory pogrupowane zostały stosownie do typu zasilanych odbiorów:

- odbiory oświetleniowe,
- gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia,
- gniazda wtykowe obwodów dedykowanych zasilania sieci komputerowej,

Ogólne zasady wykonywania instalacji:
Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) muszą posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) - żółto-zielonego.
W żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny
(PE) nie mogą być połączone. Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego. Dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego doprowadzenie przewodów do opraw oświetleniowych na stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone kable, przewody i puste rury nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane. Wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane. Przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurowych. Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia, stosowne atesty, aprobaty lub deklaracje zgodności. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z polskimi normami.

3.5.2 Materiały instalacyjne

Stosowane będą następujące materiały instalacyjne:
- rurki PVC dla rurowań i instalacji prowadzonych pod tynkiem i w ściankach g-k,
- korytka kablowe galwanizowane produkcji krajowej,
- puszki rozgałęźne natynkowe produkcji krajowej,
- puszki podtynkowe produkcji krajowej,

3.5.3 Układanie przewodów i kabli

Instalacje elektryczne wewnętrzne będą wykonane przewodami typu YDYżo i YKYżo 750V prowadzonymi:
- w korytkach kablowych
- pod tynkiem w rurkach PVC
- w strefach sufitów podwieszanych w korytkach instalacyjnych,
- w pomieszczeniach w rurkach PVC w ścianach murowanych i g/k.

Wszystkie puszki połączeniowe muszą zostać oznakowane numerami obwodów. Puszki
połączeniowe lokalizować w miejscach dostępnych w korytarzach nad sufitem podwieszanym i na korytkach instalacyjnych. Wszystkie kable i przewody wychodzące z tablic i rozdzielnic, oraz aparaty elektryczne należy trwale oznakować. Stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z
oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN. Przewody musza być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naprężenia. Przejścia przez ściany i stropy muszą być chronione w przepustach rurowych. Przepusty o średnicy ponad 4cm dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej należy zabezpieczyć do klasy odporności ściany lub stropu. Główne trasy kablowe wykonane będą korytami metalowymi perforowanymi o szerokości 200mm i wysokości 50mm. Należy zastosować system wysięgników oraz konstrukcji wsporczych dostosowanych do obciążenie koryt. Montaż wysięgników za pomocą śrub tulejowych rozporowych o wymiarach dobranych wg obciążenia. W części gdzie projekt architektoniczny przewiduje sufit podwieszany z pełnej płyty G-K należy przewidzieć otwory rewizyjne wzdłuż całej trasy koryt co 1,5m.
W przypadku braku zachowania ciągłości połączeń koryt metalowych należy połączyć linką giętką LgY 6mm. Cały system koryt połączyć z szyną wyrównawczą. Pozostałe trasy wykonać w rurach PVC , przewody układać również p/t do łączników i gniazd na ściennych. Istnieje również możliwość układania przewodów w przestrzeni między sufitami w wiązkach kablowych odpowiednio

oznakowanych. Zaleca się by pojemność tras kablowych umożliwiała rozwój instalacji i zapewniała minimum 30% rezerwy miejsca. Trasy przebiegu koryt podlegają uzgodnieniom międzybranżowym w trakcie realizacji na budowie.

3.5.4 Osprzęt instalacyjny

Należy stosować osprzęt IP20 we wszystkich pomieszczeniach biurowych, salach, holach korytarzach, a w pomieszczeniach mokrych oraz w okolicy zlewów wyłącznie osprzęt szczelny IP44 z tzw. klapką.
Typ osprzętu należy bezwzględnie potwierdzić wiążąco z Inwestorem w trakcie realizacji projektu.
Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych, jeśli na rzucie nie opisano :

- łączniki oświetlenia ogólnego - h=1,3m , w pom. osób NPS h=1,1m
- gniazda ogólnego przeznaczenia - h=0.3m
- gniazda porządkowe - h=0.3m
- gniazda nad blatami stołów - h=1,1m , w pom. WC

Podane wysokości mierzone do spodu osprzętu. Dla osprzętu instalowanego na glazurze, wysokość należy korygować tak, aby osprzęt umieszczony był w środku płytki. Łączniki i gniazda montowane we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpośrednim sąsiedztwie więcej niż jeden wyłącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe. Podwójne gniazda wtykowe z bolcem ochronnym są niedozwolone. Należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce. Używane w projekcie, przy symbolu gniazd wtykowych, oznaczenie x2, x3, itd. mówią o tym, że przewidziano zainstalowanie dwóch, trzech, itd. pojedynczych gniazd wtykowych pod wspólną ramką. Wszystkie łączniki i gniazda oznakować numerami obwodów zasilających. Osprzęt elektryczny dla instalacji komputerowych montowany we wspólnej ramce z teletechnicznymi gniazdami RJ 45. Dla gniazd komputerowych należy stosować osprzęt uniemożliwiający użytkowanie gniazd "komputerowych" do innych celów - stosować osprzęt z kluczem typu DATA.

3.5.5 Instalacja oświetlenia ogólnego i miejscowego

Instalacje oświetleniowe wykonane zostaną przewodami typu YDYżo 1.5mm^2 lub YDYżo o większych przekrojach stosownie do mocy odbiorników i konieczności ograniczenia spadków napięć. W miarę możliwości oprawy należy łączyć przelotowo.
Sterowanie oświetlenia odbywać się będzie:

- za pośrednictwem lokalnych wyłączników umieszczonych w danym pomieszczeniu,
- za pomocą przekaźników bistabilnych (czujników ruchu) dla sterowania oświetlenia w pomieszczeniach przejściowych, korytarzach i przy sterowaniu z kilku punktów,

Poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto na poziomie nie mniejszym niż określony w PN:

- pomieszczenia biurowe 500lx
- pomieszczenia pozostałe 300lx
- pomieszczenia techniczne 200lx
- pomieszczenia jadalnia 300lx
- korytarze 100-200lx
- pomieszczenia socjalne 200lx
- pomieszczenia sanitarne 200lx

Poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-EN 12464-1.Oprawy należy montować: bezpośrednio na suficie i na zwieszakach w zależności od rodzaju sufitu i charakteru pomieszczenia. Wszędzie gdzie jest to możliwe oprawy

należy łączyć przelotowo. Instalację należy wykonać zgodnie z planami instalacji elektrycznej - oświetlenia poszczególnych kondygnacji i schematami tablic elektrycznych.

3.5.6 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i podświetlane znaki kierunkowe

W korytarzach przewidziano zainstalowanie opraw ewakuacyjnych (podświetlanych znaków kierunkowych) z własnymi źródłami zasilania (akumulatory NiCd) o czasie działania nie krótszym jak 1 godziny. Zadziałanie opraw odbywać się będzie w momencie zaniku napięcia zasilającego w budynkach. Oprawy wyposażone zostaną w oznaczenia kierunkowe zgodnie z PN.
Oprawy ewakuacyjne winny być oznakowane (żółty pas), a puszki rozgałęźne pomalowane wewnątrz żółtą farbą. Dodatkowo zastosowano oprawy z naklejonymi piktogramami wskazujące drogę ewakuacji. Projektowany system spełnia wszystkie wymagania zgodne z obowiązującymi w Polsce przepisami a mianowicie:

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21-04-2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563 z dnia 11.05.2006r)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690)
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z dnia 30-05-2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytu-owanie (Dz.U. nr 63 z 2000r. poz. 735 DZIAŁ VIII BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE)
4. PN-EN 1838 „Oświetlenie awaryjne”
5. PN-EN 50172 „Systemy oświetlenia awaryjnego”
6. PN-EN 50171 „Niezależne systemy zasilania”
7. PN-EN 50272-2:2002 (U) „Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych.

3.5.7 Instalacja siły i odbiorów komputerowych

Instalacje siły i odbiorów komputerowych wykonać przewodami typu YDYżo3x2.5mm2 750V dla obwodów jednofazowych i YDYżo5x2.5mm2 750V dla obwodów trójfazowych lub o przekrojach dostosowanych do większej mocy odbiorników. Obwody wyprowadzone będą z rozdzielnicy głównej i tablic piętrowych. W miarę możliwości technicznych gniazda dla jednego obwodu należy łączyć przelotowo. Dla obwodów komputerowych stosować gniazda dedykowane tzw. gniazda dedykowane DATA czerwone z kluczem uniemożliwiającym użytkowanie gniazd do celów innych jak zasilanie urządzeń komputerowych. Gniazda wtykowe ogólne i dedykowane montować na wysokości 0,3m od podłogi na ścianach w pomieszczeniach biurowych i korytarzach oraz 1,4m , w pomieszczeniach sanitarnych i socjalnych. W pomieszczeniach sanitarnych i socjalnych osprzęt szczelny IP44 w pozostałych IP20. Gniazda dedykowane DATA czerwone z kluczem do zasilania komputerów. Gniazda 16A/230V~, 50Hz, łączniki o obciążalności min. 10A. Osprzęt biały w ramkach pojedynczych i wielokrotnych.

3.5.8 Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych

Instalację ochrony od porażeń należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364: 2016 - Zestaw norm dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych. Sieć rozdzielcza i odbiorcza w budynku pracować będzie w układzie sieci TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie. Przewody neutralne N i ochronne PE będą połączone tylko na rozdzielnicach

głównych nn budnyku. Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakim kolwiek innym miejscu instalacji rozdzielczej i odbiorczej. Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego do prowadzony zostanie osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne posiadać będą izolację koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE tablic zasilających. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - podstawowa, realizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA. W ochronie przed dotykiem pośrednim - dodatkowej, zastosowano szybkie wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych.
Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączania będzie realizowana przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi i
- bezpieczniki z wkładkami topikowymi)
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe
- sieć uziemień wyrównawczych.

Instalację połączeń wyrównawczych wykonana zostanie zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-HD 60364-5-54. Przewodami wyrównawczymi połączone będą: korytka kablowe, drabinki, kanały wentylacyjne i wszystkie metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne.

3.5.9 Instalacja odgromowa budynek jest w IV klasie - klasa ochrony LPS.

Budynek posiada instalację odgromową. Dla ochrony urządzeń wentylacji projektuje się instalację piorunochronną. Instalacja wykonana zostanie zgodnie z PN-EN 62305-1 i zaleceniami normy PN-EN 62305-2 Standard wykonania i elementy systemu instalacji odgromowej produkcji krajowej.

Na dachu zaprojektowano zwody poziome niskie. Należy je wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm - FeZn :

- na wspornikach posadowionych na dachu i nie naruszających jego szczelności;
- na wspornikach ze złączem naprężającym- mocowanie do murków.

Zwody prowadzić w odległości nie mniejszej niż 2cm od powierzchni dachu, bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację. Druty, taśmy i linki przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężania lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających. Zastosować wsporniki nie naruszające szczelności dachu. Wsporniki ustawiać co 1.5m. Wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażać w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu. Nie prowadzić zwodów nad wylotami kominów. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wy ciągi, bariery itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym. Nie przewiduje się wykorzystania obróbek blacharskich na zwody poziome. Obróbki podłączyć do instalacji. Wszystkie połączenia wykonać jako metaliczne, np. spawane, lub śrubowe. Wszystkie połączenia należy wykonywać za pomocą śrubowych złączek systemowych.

Połączenia skręcane i zagniatane są niedopuszczalne. Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Próby i sprawdzenia odbiorcze instalacji należy dokonać zgodnie z normą PN-EN 62305-1.

3.5.10 Uszczelnienia przeciwpożarowe i przepusty.

Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia.
Stosować przegrody i uszczelnienia takie jak:

- masa uszczelniająca pęczniejąca - uszczelnienia pojedynczych kabli oraz wiązek kabli, do uszczelnienia przejść przez stropy (szachty) i przebicia poziome,
- poduszki ochronne pęczniejące - uszczelnienia tras kablowych i dużych przejść instalacyjnych
- zaprawa murarska - uszczelnienia przejść przez ściany i stropy,

Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień należy je odpowiednio opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.
Uszczelnienia p.poż wykonać:

- przy przejściach instalacyjnych przez ściany i strop z pomieszczeń rozdzielni elektrycznych
- przy przejściach instalacyjnych z pomieszczeń magazynów.

Wszelkie przepusty zewnętrzne dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych należy wykonać jako wodoszczelne i gazoszczelne. Przewiduje się zastosowanie przepustów systemowych.

3.6 Obliczenia techniczne

3.6.1 Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej

Moc zainstalowaną oświetlenia wyznaczono na podstawie obliczeń dla poszczególnych pomieszczeń biorąc pod uwagę wymagany poziom oświetlenia zgodnie z PN, wymiary pomieszczenia, współczynniki odbicia światła, współczynnik zapasu.
Moc zainstalowaną dla odbiorników siłowych i wentylacji przyjęto w oparciu o dane katalogowe urządzeń. Moc obliczeniową i szczytową przyjęto stosując odpowiednie współczynniki jednoczesności. Współczynniki wykorzystania mocy zainstalowanej dla odbiorów oświetleniowych i siłowych ustalono w oparciu o analizę bilansów mocy.
Zapotrzebowania mocy dla poszczególnych typów odbiorów i pomieszczeń pokazano na schemacie zasilania rys. nr IE-1 oraz w tabeli bilansu mocy.

3.6.2 Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia norm:
PN-HD 60364-5-537 i PN-HD 60364-5-53.
Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN - HD 60364-5-523.
Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.
Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano

na schemacie zasilania rys. nr IE-1.

4. OPIS INSTALACJI TELETECHNICZNYCH .

4. 1 OPIS SYTEMU SSP.

4.1.1 Centrala Systemu Sygnalizacji Pożaru.

System Sygnalizacji Pożaru zaprojektowano w oparciu o modułową centralę FPA 5000, dającą możliwość łatwej rozbudowy o kolejne pętle dozorowe. Centrala wyposażona jest w kolorowy, dotykowy ekran LCD. System umożliwia podłączenie 32 kontrolerów centrali, wyniesionych klawiatur i serwerów OPC. Sieciowanie central możliwe jest poprzez interfejs CAN, Ethernet lub poprzez światłowód. Z uwagi na modułowość centrali, w projekcie przewidziano moduły niezbędne dla funkcjonowania systemu (moduł BCM) oraz moduły pętlowe LSN0300, których ilość dostosowano do ilości zaprojektowanych pętli i rozłożenia elementów. Centralę należy również wyposażyć w moduł RML, z których wyjścia przekaźnikowe służyć będą do powiadomienia urządzenia UTA o alarmie pożarowym/uszkodzeniowym.

Obraz 1. Centrala FPA

Centrala zasilana jest napięciem przemiennym 230V,50HZ, do zasilania przewidziano obwód z rozdzielni elektrycznej, należy zastosować przewód o odporności ogniowej (np. HDGs 2x2,5mm^2.). Zaprojektowany system w przypadku braku zasilania pracuje na zasilaniu awaryjnym. System należy wyposażyć w akumulatory, zgodnie z poniższymi wyliczeniami. Akumulatory dobrano w taki sposób, aby zapewnić 72 godziny w stanie dozorowym i 30 minut w stanie alarmu. Centrala zasilana jest napięciem stałym 24V DC, zasilacz UPS centrali wraz z układem ładowania akumulatorów dostarcza napięcie do zasilania systemu i zasila wszystkie moduły funkcjonalne wchodzące w skład centrali FPA5000.

4.1.2. Elementy detekcyjne

Elementami detekcyjnymi systemu są adresowalne czujki serii Avenar. Z uwagi na charakterystykę obiektu, zaprojektowano zarówno czujki optyczne jak również optyczno-termiczne, termiczne i czujki z podwójnym detektorem optycznym, charakteryzujące się wysoką odpornością na zakłócenia elektromagnetyczne, a poziom zakłóceń elektromagnetycznych wokół czujki monitorowany jest poprzez centralę CSP. W celu uniknięcia fałszywych alarmów zastosowano czujki serii 425, które charakteryzują się wysoką odpornością na zakłócenia, jak również najwyższą dokładnością i szybkością wykrywania.
Zastosowane detektory typ FAP można konfigurować ręcznie lub przy użyciu timera za pośrednictwem sieci LSN. Wszystkie sygnały są w sposób ciągły analizowane przez wewnętrzne układy elektroniczne (inteligentne przetwarzanie sygnałów – ang. Intelligent Signal Processing, ISP) i łączone przez wbudowany mikroprocesor. Wzajemne skojarzenie detektorów umożliwia zachowanie odporności na fałszywe alarmy pomimo oddziaływania na czujkę światła, dymu, pary lub kurzu. Automatyczne wyzwolenie alarmu następuje wyłącznie wtedy, gdy kombinacja sygnałów odpowiada charakterystyce zaprogramowanej w danym układzie zastosowań. Dzięki temu jest mniej fałszywych alarmów. Ponadto, aby uzyskać jeszcze większą niezawodność każdego z detektorów, analizowany jest również czas sygnałów pożaru oraz sygnałów usterek. Próg wyzwolenia alarmu (kompensacja wahań) detektora optycznego i chemicznego jest aktywnie regulowany. W przypadku regulacji

detektorów w sytuacji występowania silnych zakłóceń wymagane jest ich wyłączenie, ręcznie lub za pomocą programatora czasowego.
Zasada działania zastosowanego w projekcie detektora optycznego (detektor dymu) polega na pomiarze rozproszenia światła. Dioda LED wysyła światło do komory pomiarowej, gdzie zostaje ono absorbowane przez układ optyczny. W razie pożaru unoszący się dym przedostaje się do komory pomiarowej, powodując rozproszenie światła emitowanego przez diodę LED. Ilość światła trafiającego do fotodiody jest następnie przekształcana na odpowiedni sygnał elektryczny.

Obraz 2. Czujka optyczna z przełącznikami obrotowymi FPA oraz gniazdo MS

Tabela 1. Dane techniczne czujek serii FPA-425-O-R

Typ czujki	**Optyczna**
Napięcie pracy	15 ÷ 33 VDC
Pobór prądu	<0,55 mA
Stopień ochrony	IP 40
Temperatura pracy	-20°C ÷ 50°C
Obszar detekcji	maks. 120 m2
Maksymalna wysokość pracy	16 m

Zastosowane detektory to czujki optyczno-termiczne. Zasada działania zastosowanego w projekcie detektora optycznego (detektor dymu) polega na pomiarze rozproszenia światła. Dioda LED wysyła światło do komory pomiarowej, gdzie zostaje ono absorbowane przez układ optyczny. W razie pożaru unoszący się dym przedostaje się do komory pomiarowej, powodując rozproszenie światła emitowanego przez diodę LED. Ilość światła trafiającego do fotodiody jest następnie przekształcana na odpowiedni sygnał elektryczny. Rolę detektora termicznego pełni termistor, z którego w regularnych odstępach czasu dokonywany jest pomiar napięcia zależnego od temperatury przez konwerter analogowo-cyfrowy. Zależnie od klasy czujki, detektory termiczne powodują uruchomienie alarmu w przypadku przekroczenia temperatury 54°C lub 69°C (czujki nadmiarowe) lub wzrostu temperatury o określoną wartość w danym czasie (czujki różnicowe).

Obraz 3. Czujka optyczna z przełącznikami obrotowymi FPA oraz gniazdo MS

W celu ręcznego uruchomienia systemu zaprojektowano ręczne ostrzegacze pożarowe.Przyciski ROP są przyciskami dwustadiowymi, tzn. w celu uruchomienia systemu należy zbić szybkę i wcisnąć przycisk. Dwustadiowość przycisku ROP eliminuje uruchomienie systemu spowodowane przypadkowym zbiciem szybki.

Obraz 4. Ręczny Ostrzegacz Pożarowy FMC

Przyciski należy montować na drogach ewakuacyjnych, w łatwo dostępnych (i widocznych) miejscach na wysokości ok.1,2m – 1,6m od poziomu posadzki.

4.1.3 Elementy sterujące i monitorujące

Elementami odpowiedzialnymi za realizację sterowań i monitorowań są moduły, instalowane w pętlach dozorowych. Z uwagi na liczbę i rodzaj sterowań/monitorowań w systemie przewidziano moduły.
8-wejściowy moduł umożliwia monitorowanie maksymalnie ośmiu wejść. Dodatkowo jest wyposażony w przekaźnik z zestykiem przełączanym, zapewniającym bez napięciowy styk wyjściowy. Jest to element 2-żyłowej magistrali LSN. Po dołączeniu do central sygnalizacji pożaru FPA.

Obraz 5. 8-wejściowy moduł FLM

Tabela 2. Dane techniczne modułu 8-wejściowy moduł FLM

Napięcie pracy	15 ÷ 33 VDC
Pobór prądu	5,5 mA
Wejścia niezależne	8
Rezystor końca linii (EOL)	3,9 kΩ
Monitorowanie zestyków: maks. pobór prądu	8 mA
Min. czas włączenia wejść IN 1-8	3,2 s
Przekaźnik przełączny, niskie napięcie	NC/COM, COM/NO

8 wyjściowy moduł typu FLM wyposażony jest w 8 wyjść przekaźnikowych, niskonapięciowych. Maksymalna obciążalność styku przekaźnika wynosi 2A/30VDC. Moduł charakteryzuje się niskim poborem prądu i łatwością okablowania dzięki zaciskom zasilania. Informacja o usterce przekazywana jest do centrali w przypadku zwarcia lub przerwy w pętli LSN.

Obraz 6. 8-wejściowy moduł FLM

Tabela 3. Dane techniczne modułu 8-wejściowy moduł FLM

Napięcie pracy	15 ÷ 33 VDC
Pobór prądu	3,55 mA
8 przekaźników niskonapięciowych	styk NC/ COM/ styk NO
Maks. prąd przełączania	2 A
Maks. napięcie przełączania	30 VDC
Min. prąd przełączania	0,01 mA
Min. napięcie przełączania	10 mVDC

4.1.4 **Sygnalizatory**
W obiekcie w celu powiadomienia o alarmie zaprojektowano sygnalizatory konwencjonalne.

Struktura systemu i rozmieszczenie elementów
Centralę CSP należy zamontować w pomieszczeniu serwerowni na 2 piętrze. Centrala powinna być zamontowana w taki sposób, aby możliwy był odczyt wskazań na wyświetlaczu, zaleca się montaż na wysokości ok. 1,2m – 1,8m od poziomu posadzki. Zaprojektowano rozłożenie elementów na 6 pętlach dozorowych.

Konfiguracja centrali
Centralę należy zaprogramować zgodnie ze scenariuszem pożarowym jak również zgodnie z wytycznymi inwestora (np. dotyczącymi podziału na strefy, grupy, nazewnictwa pomieszczeń, itp.). Przewiduje się dwustopniowe alarmowanie centrali. Zadziałanie elementu detekcyjnego typu czujka powoduje alarm wstępny, uwzględniający czas T1=30sekund (zgłoszenie się personelu przy centrali), po upływie 30s i braku reakcji personelu centrala wchodzi w alarm II stopnia. Zgłoszenie się personelu przed upływem czasu T1 (30s) rozpoczyna odliczanie czasu T2=3min potrzebnego na tzw. „weryfikację" alarmu. W przypadku upływu czasu T2 (i braku potwierdzenia/ odwołania alarmu przez personel) centrala wchodzi w alarm II stopnia. Obsługa po weryfikacji alarmu jako fałszywy w trakcie czasu T2 ma możliwość skasowania alarmu.
W przypadku uruchomienia ręcznego ostrzegacza pożarowego centrala automatycznie wchodzi w alarm II stopnia i realizowane są sterowania, zgodnie z zaprogramowanym scenariuszem. Za realizację sterowań i monitorowań odpowiadają moduły w centrali (np. RML) oraz moduły instalowane w pętlach dozorowych.

4.2 System CCTV.

Opis system CCTV

Obiekt należy zabezpieczyć kamerami IP. W projekcie przewidziano wewnętrzne kamery kopułkowe z obiektywem 2.8-12mm oraz zewnętrzne kamery tubowe z obiektywem 2.8-12mm.
Kamery zewnętrzne powinny charakteryzować się bardzo dobrym obrazem nawet w słabych warunkach oświetleniowych, dzięki zwiększonej czułości Color: 0.002 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0.0027 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0 Lux z IR. Powinny mieć obraz w 30kl/s przy rozdzielczości FULLHD. Wbudowany układ CMOS 1/1,8" powinien zapewniać doskonałą jakość obrazu, w rozdzielczości 2.0 mpx. Montować kamery wyposażone w, m.in.: WDR 120 dB (poprawia dynamikę kamery) oraz

cyfrowa redukcja szumów. Wbudowane funkcje inteligentnej analizy obrazu oferują funkcję wbudowanej detekcji ruchu. Dzięki wykorzystaniu technologii rozpoznawania twarzy, kamery wykrywają ludzkie twarze, dokonują ich rejestracji (nagranie, zrzut) lub wyzwala ustawiony alarm. Atutem kamer jest także obsługa lokalnej rejestracji na kartach pamięci do 128GB.
Kamery wewnętrzne to profesjonalne kamery kopułkowe HD do zastosowań wewnętrznych. Powinny być wyposażone w przetwornik o rozdzielczości 2Mpix (1920x1080) co pozwala uzyskać obraz wysokiej rozdzielczości Kamery z uwagi na swoje zastosowanie i miejsca instalacji powinny być wyposażone w obiektyw zmiennoogniskowy 2.8-12mm motozoom. W kamerach zastosowano kompresję H.264+ pozwalającą na zmniejszenie zajętości pasma sieciowego oraz zmniejszenie zajętości dysku w rejestratorze. Dzięki zastosowaniu inteligentnej analizy, kodowania predykcyjnego, niwelowania szumu tła oraz adaptacyjnej kontroli pasma, zysk w stosunku do popularnych kompresji H.264 wynosi średnio 30%. Jednocześnie w celu zachowania kompatybilności z innym systemami możliwe jest wykorzystanie standardowej kompresji H.264.
System oparty będzie o rejestrator IP, 64 kanałowy, służący do zapisu, podglądu i odtwarzania obrazu z kamer IP o rozdzielczości do 12 Mpix. Rejestrator posiada złącza HDMI/BNC/VGA.

4.3 System SSWiN.

System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN

Opis systemu
System zaprojektowano w oparciu o centrale. Jest to nowoczesna, mikroprocesorowa centrala z własnym zasilaczem sieciowym i akumulatorami rezerwowymi, posiada magistrale:
- przeznaczoną do współpracy z manipulatorami,
- przeznaczoną do współpracy z ekspanderami.

Dodatkowo wykorzystane będą:
- manipulator,
- ekspander,
- klawiatura strefowa,
- pasywne czujki podczerwieni,
- sygnalizatory.

Przy konfiguracji systemu zostaną uwzględnione takie elementy jak:
- wyposażenie centrali,
- podział na linie dozorowe i ich typy,
- podział na strefy/grupy wykrywania,
- wyposażenie ilościowe linii dozorowych,
- przydział poszczególnych linii dozorowych do stref.

Po konfiguracji i włączeniu do eksploatacji centrala będzie nadzorowała całą instalację do niej podłączoną, pracując w trybie pracy „przeszukiwanie”, tzn. cały czas będzie sprawdzała wyposażenie linii na zgodność z konfiguracją.
Ekspander wejść umożliwia budowę instalacji rozproszonej i znacznie upraszczają okablowanie. Umożliwiają też modyfikację i rozbudowę instalacji. Komunikują się z centralą poprzez magistralę.
System powinien umożliwiać integrację z systemem CCTV. Na przykład za pośrednictwem systemu integracji Ifter.

Okablowanie systemu
Instalację przewodową systemu sygnalizacji włamania i napadu należy wykonać certyfikowanymi kablami z podziałem na:
- Połączenie centrali z manipulatorami, ekspanderami lub czujkami - przewód YTDY 6x0,5 mm.
- Połączenie czujek z ekspanderami - przewód YTDY 6x0,5 mm.
- Połączenie centrali z sygnalizatorami – przewód YTDY 6x0,5 mm.
- Dodatkowo przewodem OMYp 2x1 zasilanie elementów systemu.

Przewody sygnałowe manipulatora jak i ekspandera muszą być prowadzone w jednym kablu.
Należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniej odległości pomiędzy przewodami zasilającymi a sygnałowymi.

Zasilanie w energie elektryczną

Zasilanie podstawowe zapewnione musi być z wydzielonego, odpowiednio zabezpieczonego i opisanego obwodu podanego z rozdzielni głównej. Nie wolno podłączać do niego żadnych innych odbiorników energii elektrycznej.

4.4 System KD.

System Kontroli Dostępu

W projekcie przewidziano instalację systemu kontroli dostępu(SKD), który ma zapewnić kontrolę ruchu osobowego. W celu bezpieczeństwa inwestycji system cechuje się budową modułową.

Oprogramowanie podstawowe zapewnia wszystkie standardowe funkcjonalności systemu kontroli dostępu jak np.:

- kontrola podwójnego przejścia,
- losowa weryfikacja,
- śluzy,
- zarządzanie użytkownikami, uprawnieniami oraz kartami,
- graficzna wizualizacja urządzeń z możliwością sterowania urządzeniami (drzwi, czytniki)
- wyświetlanie szczegółowych informacji o alarmach za pomocą animowanych obrazków na interaktywnych mapach oraz listy,
- weryfikacja wideo za pomocą obrazów na żywo, jak również zapisanych nagrań.

Oprogramowanie podstawowe ma możliwość obsłużenia systemu do rozmiaru:

- 10 000 kart
- 128 czytników,
- 255 grup uprawnień,
- 16 zdalnych stacji operatorskich.

Aby zabezpieczyć inwestycje i nie ograniczać jej rozbudowy w długim okresie czasu istnieje możliwość w dowolnej chwili rozbudować system kontroli dostępu z zachowaniem całego sprzętu (kontrolerów, zasilaczy, czytników, kontaktronów,) za wymianą tylko oprogramowania do rozmiaru:

- 200 000 kart
- 10 000 przejść kontrolowanych,
- 1000 grup uprawnień,
- 40 zdalnych stacji operatorskich

Obsługa systemu jest prosta i intuicyjna, nie wymaga instalowania baz danych ani zarządzani nimi. Dzięki funkcjom rejestrowania określonych wydarzeń i raportowania można prześledzić trasę i czas przemieszczania się poszczególnych osób po terenie obiektu. Oprogramowanie umożliwia widok z mapy z graficznym odzwierciedleniem obiektu i zapewnia możliwość bezpośredniego sterowania urządzeniami z poziomu samej mapy (np. otwieranie drzwi).
Oprogramowanie należy zainstalować na stacji roboczej, na której będzie się odbywać obsługa systemu (np. nadawanie uprawnień, rejestracja kart, itp.).
System powinien posiadać świadectwo dopuszczenia potwierdzające spełnianie pkt. 11.6 i 11.7 załącznika do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002), wprowadzonego rozporządzeniem zmieniającym z dnia 27 kwietnia 2010 r. (Dz. U. Nr 85, poz. 533).
System w przypadku utraty komunikacji z serwerem, powinien potrafić pracować autonomicznie oraz zapamiętać minimum 1 000 000 zdarzeń. Po powrocie komunikacji z serwerem, kontrolery powinny przesłać wszystkie zdarzenia do bazy danych oprogramowania zarządzającego.
System powinien również mieć wprowadzania własnych definicji.

Parametry zastosowanych urządzeń:
Kontroler główny powinien spełniać parametry:
- Modułowy kontroler dostępu od 1 do 4 przejść
- Interfejs dla 4 czytników Wiegand wraz z zasilaniem
- Wyświetlacz LCD do prezentowania informacji
- Komunikacja z serwerem za pomocą TCP/IP bądź RS485
- 8 wejść i 8 wyjść
- Karta pamięci CF 2GB
- Zasilanie 10-30 VDC
- Sposób montażu: szyna DIN
- Gwarancja: 3 lata

Zasilacz powinien spełniać parametry:
- Obsługa akumulatorów 12 V/7Ah, 12 V/14Ah, 24 V/7Ah
- Możliwość wyboru wyjścia napięcia 12 VDC lub 24 VDC
- Prąd wyjściowy przy 12 V to 5A, przy 24 V to 2,5A
- Zabezpieczenie przed przepięciem
- Regulacja napięcia ładowania akumulatora
- Diody LED stanu napięcia na płycie
- Bezpotencjałowe styki informujące o stanie:
  - Napięcia DC
  - Napięcia AC
  - Stanie baterii
- Sposób montażu: szyna DIN
- Gwarancja: 3 lata

Czytnik zbliżeniowy z klawiaturą powinien spełniać parametry:
- Klawiatura PIN
- Obsługa kart:
- MiFare Classic,
- ISO 14443A.
- Obsługa układów scalonych NXP:
  - MF1ICS20 — 320 bajtów,
  - MF1ICS50 — 1K,
  - MF1ICS70 — 4K.
- Interfejs Wiegand oraz interfejs RS485/OSDP do wyboru za pomocą mikroprzełączników
- Stopień ochrony: IP65
- Temperatura pracy: -25°C do 65°C
- Odporność na promieniowanie UV
- Zabezpieczenie antykolizyjne
- Gwarancja: 3 lata

4. 5 Instalacje okablowania strukturalnego .

1. Normy i wytyczne

1.1.Normy okablowania strukturalnego.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:
- **PN-EN 50173-1:2011** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- **PN-EN 50173-2:2008/A1:2011** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- **PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości

- **PN-EN 50346:2004/A2:2010** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- **International standard ISO/IEC 11801**: Information technology — Generic cabling for customer premises

2. Rozwiązania szczegółowe

Założenia do projektu:

- Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji ekranowanej klasy E_A/ kategorii 6_A;
- Wszystkie komponenty okablowania (panele i wieszaki porządkujące, kable liniowe, kable przyłączeniowe, gniazda abonenckie, panele krosowe muszą pochodzić z jednolitej oferty producenta systemu okablowania i spełniać wymagania do objęcia wykonanej instalacji 25-letnią standardową gwarancją systemową potwierdzoną certyfikatem gwarancyjnym producenta systemu;
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego dla usług danych i głosu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na kategorię 6_A wg. ISO/IEC 11801 Amd. 1/2;
- Wydajność komponentów kat. 6_A (złącze-wtyk) ma być potwierdzona certyfikatem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze, np. GHMT, Intertec, ETL, 3P;
- Wydajność wszystkich zaoferowanych komponentów pasywnych okablowania musi być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. GHMT, Intertec, ETL, 3P;
- System powinien legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie E_A zarówno w trybie 4-Connector Channel i 3 – Connector Permanent Link, wydanym przez niezależne laboratorium, np. GHMT, Intertec, ETL, 3P
- Aby zagwarantować Użytkownikowi najwyższą jakość w zakresie zainstalowanego rozwiązania i komponentów oraz bezpieczeństwo ich użytkowania producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone wdrożonymi następującymi programami: systemem zarządzania jakością ISO 9001, systemem zarządzania środowiskiem ISO 14001, spełnieniem wymagań unijnej dyrektywy Restriction of HazardousSubstances (RoHS);
- System musi zapewniać możliwość montażu na tym samym złączu kablowym co gniazdo RJ45 wtyku RJ45 oraz łącznika/box-u RJ45-RJ45 bez względu na zastosowany typ kabla (drut bądź linka);
- Miedziane okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych ma być prowadzone ekranowanym kablem typu U/FTP (PiMF) kat.6_A o paśmie częstotliwościowym 600 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH-3 zgodna z IEC 60332-3-24(średnica żyły 23AWG). Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, minimum Dca s2 d2 a1;
- Do paneli i gniazd należy zastosować te same złącza kablowe oraz moduły umożliwiające zarabianie dedykowanym narzędziem (panel modułowy). Ze względu na zastosowaną technologię wyklucza się zastosowanie zarabiania beznarzędziowego;
- Każdy punkt przyłączeniowy składa się z modułów gniazd RJ45. Punkt końcowy (miedziany) PL oparty został na gniazdach RJ45 kat.6_A. Moduł RJ45 kat.6_A powinien zapewniać możliwość terminacji kabli typu linka jak i kabli typu drut;
- Producent okablowania powinien mieć możliwość zaoferowania różnych możliwości montażowych dla modułów w szafach krosowych, to znaczy panele 24-portowe 1U, 48-portowe 1U jak również możliwość zabudowy kasetowej 6xRJ45;
- W celu dokonywania późniejszych rekonfiguracji System powinien zapewniać możliwość zakupu fabrycznie terminowanych kabli instalacyjnych tzw. trunk'ów w długościach od 15 do 90m;
- System powinien zapewniać wsparcie usługi PoE + zgodnie z IEEE 802.3at typ 2.

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne będą pochodzić z jednolitej oferty producenta reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji ekranowanej. Spełnienie postulatów kompatybilności elektromagnetycznej, a więc zwiększenie odporności systemu informatycznego na zakłócenia elektromagnetyczne oraz ograniczenie emisji zakłóceń do środowiska zewnętrznego znacząco zwiększa bezpieczeństwo transmisji danych.
System powinien zostać wykonany zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.
Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego służącego do transmisji danych to kategoria 6_A (komponenty)/Klasa E_A (wydajność całego systemu) oraz gniazdo RJ45 jako interfejs końcowy.

3. Struktura systemu okablowania

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i telewizji przez jednolitą strukturę kablową.

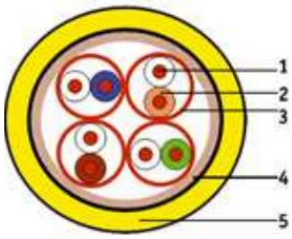
3.1 Okablowanie poziome miedziane

Ze względu na dużą koncentrację przewodów transmisyjnych i poziom oddziaływań pomiędzy nimi jako medium transmisyjne należy zastosować ekranowany kabel typu U/FTP (PiMF) kat.6_A o paśmie częstotliwościowym 600 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH-3 zgodna z IEC 60332-3-24 (średnica żyły 23AWG). Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, minimum Dca s2 d2 a1. Ekrany kabla występują
w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej, przy czym oddzielnie ekranowana jest każda para transmisyjna. Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne (zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT) oraz zmniejszyć poziom zakłóceń (emisji) od kabla, ale także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia.
Wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7.2 mm.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO DO TRANSMISJI DANYCH I GŁOSU:

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel U/FTP (PiMF) 600 MHz
Zgodność z normami:	EN 50173 (2. edycja) EN 50288 IEC 61156 ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, IEC 60332-3-24, IEC 60754 – 1/2 IEC 61034 – 1/2 EN 50575/EN 50399 IEEE 802.3 an zgodny z 10 GbE
Średnica przewodnika:	drut 23/1 AWG
Średnica zewnętrzna kabla	7. 2 mm
Minimalny promień gięcia (statyczny)	4 x średnica zewnętrzna
Odporność na działanie ognia (Euroklasa)	Dca s2 d2 a1
Ekranowanie par:	poliestrowa taśma pokryta aluminium
Ekran ogólny:	--
Osłona zewnętrzna:	Bezhalogenowa (LSZH-3), z pokryciem trudnopalnym, kolor żółty



Rys. 1. Przekrój poprzeczny kabla

3.2 Konfiguracja Punktów Logicznych PL

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. 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).
Na kostce kablowej przeznaczonej do kabli typu drut należy zamontować ekranowy moduł kategorii 6_A typu RJ45.
Do każdego PL'a należy doprowadzić odpowiednią ilość kabli (z przeznaczeniem pierwotnym na Ethernet/TEL).
Projektuje się Punkty Logiczne w konfiguracjach:

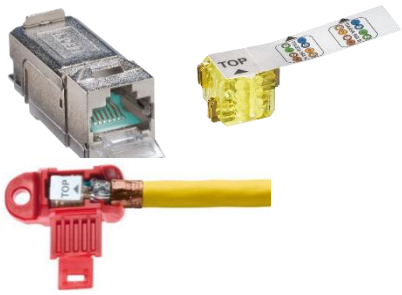
- 1 x RJ45 kat. 6_A STP
- 4 x RJ45 kat. 6_A STP

Przykładowy wkład Punktu Logicznego pokazany jest na poniższym rysunku poglądowym.

1 x Adapter 45x45 2-portowy
1x Adapter 45x45 1-portowy

Moduł kat. 6_A (ISO/IEC) STP, ze złączem do kabli typu drut AWG24-22, format Keystone

Kabel kat. 6_AU/FTP, 600 MHz, 4P 4x2xAWG23/1 PiMF,



Rys.2. Wkład Punktu Logicznego

4. Punkt dystrybucyjny dla okablowania służącego transmisji danych i głosu

Okablowanie należy sprowadzić do Głównego Punktu Dystrybucyjnego w postaci szafy MDF-A zlokalizowanej na poziomie drugiego piętra budynku w pomieszczeniu Serwerowni.
Punkt dystrybucyjny należy wykonać w postaci szafy dystrybucyjnej, w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego oraz urządzenia aktywne. Fizycznie rozmieszczenie urządzeń w szafie oraz wymiar zobrazowane jest na załączonej elewacji.

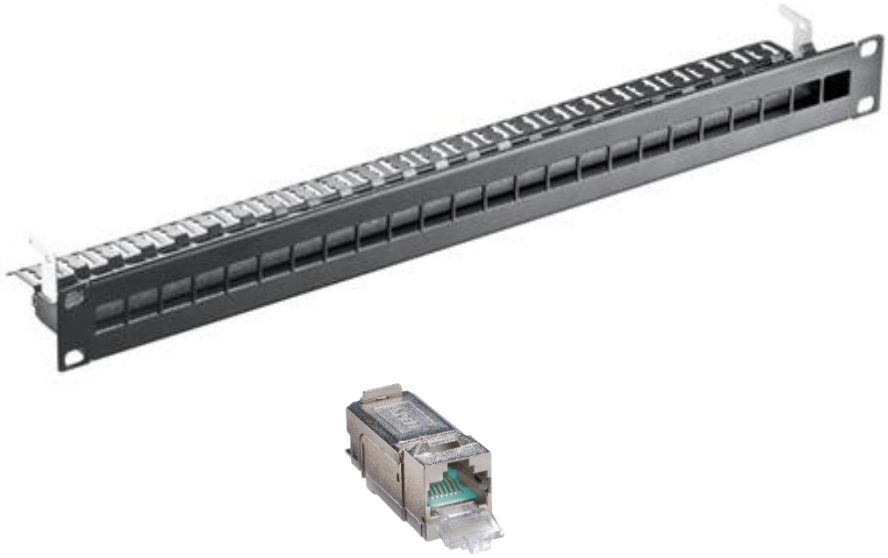
Dane techniczne szafy:

- Szerokość: 19"
- Wysokość: 42U

- Szerokość zewnętrzna: 800 mm
- Wysokość zewnętrzna: 2050 mm
- Głębokość zewnętrzna: 1000 mm
- Materiał: blacha stalowa
- Wykończenie powierzchni: malowanie farbą proszkową
- Grubość blachy: 2,0 mm (+/- 0,2 mm)
- Grubość profili montażowych: 1,2 mm (+/- 0,2 mm)
- Konstrukcja ramy: skręcana
- Nośność szafy: - kółka do 300 kg
  - stopki do 800 kg
- Stopień ochrony: IP 20
- Masa: ok. 120 kg
- Kolor: czarny (RAL9004)
- Drzwi przednie: przeszklone - zamykane na klucz
- Drzwi tylne: stalowe - zamykane na klucz
- Osłony boczne: stalowe - zamykane na klucz

5. Panele krosowe okablowania poziomego

Kable należy zakończyć na 24 – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U, który należy wyposażyć w moduły RJ45 kat.6_A. Moduły montowane są indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B.



Rys.3. Panel krosowy 24 porty oraz moduł RJ45

6. Przykładowe zestawienie materiałowe

L.p.	Nazwa/Opis	j.m.	Ilość
1	**Szafa MDF-A**		
2	Szafa 42U 800x1000, drzwi przednie szklane, osłona tylna metalowa perforowana, zamek, 4 belki nośne, 4 regulowane stopki, do samodzielnego montażu, kolor czarny	szt.	1
3	Panel wentylacyjny dachowy, 4 wentylatory, do szaf 800x800, kolor czarny	szt.	1
4	Termostat zamykający KTS (chłodzenie)	szt	1
5	Listwa zasilająca 19"- 9x230V z diodą LED,	szt	1
6	Element mocujący (śruba+koszyczek+podkładka) M6.	szt	96

7	Organizer z uchwytami metalowymi 82 mm, szary RAL7035	szt.	10
8	Panel krosowy 24-porty, prosty, 1U, RAL 7035, format keystone	szt.	14
9	Moduł kat. 6A (ISO/IEC) STP, ze złączem do kabli typu drut, Connect45, 1 sztuka, format keystone	szt.	336
10	MegaLine kabel krosowy ekranowany, 4P 1.0m szary	szt.	168
11	MegaLine kabel krosowy, kat.6A, ekranowany, 4P 1.5m szary	szt.	168
12	**Gniazda abonenckie**		
13	Adapter 45x45mm, 1-portowy, RAL 9010, format keystone, Connect45	szt.	12
14	Adapter 45x45mm, 2-portowy, RAL 9010, format keystone, Connect45	szt.	162
15	Moduł kat. 6A (ISO/IEC) STP, ze złączem do kabli typu drut, Connect45, 1 sztuka, format keystone	szt.	336
16	MegaLine kabel krosowy kat.6A, ekranowany, 4P 3.0m szary	szt.	174
17	**Okablowanie**		
18	Kabel kat. 6A U/FTP, 600MHz, H 4x2xAWG23/1 (Dca s2 d2 a1, 500m)	szpula	40
19	Cena miedzi dla: Kabel kat. 6A U/FTP, 600MHz, , E5-60, (Dca s2 d2 a1, 500m)	szpula	40

7. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu. Podstawą gwarancji ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów przez 25 następnych lat. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1 dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji. Gwarancja obejmuje swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną legitymującą się dyplomami ukończenia kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. Instalacji (certyfikowany instalator), 2. Pomiarów, nadzoru, wykrywania i eliminacji uszkodzeń (certyfikowany technik pomiarowy), 3. Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania (certyfikowany Integrator/projektant).
Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.
Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanału transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 lub EN 50173.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym

8. ODBIÓR I POMIARY SIECI

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E_A / Kategorii 6_A wg obowiązujących norm.
W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:
A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej
A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
A.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.
A.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego „Channel" lub w konfiguracji łącza stałego „Permanent Link"
A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1 lub ISO/IEC11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

A.2.3. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo (A>B i B>A) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm (MM). Powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Metodę referencji
- Tłumienie toru pomiarowego
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

A.3 Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być

podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.
B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.
Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:
B.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
B.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
B.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
B.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
B.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Instalatora Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową z producentem oferowanego systemu, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez tegoż producenta.
B.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.
C. Wykonać dokumentację powykonawczą.
C.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać
C.1. 1.Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
C.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
C.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
C.1.4. Lokalizację przebić przez ściany i podłogi.
C.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

4.6. OPIS SYSTEM MONITORINGU ŚRODOWISKOWEGO I POWIADAMIANIA O ZAISTNIAŁYCH SYTUACJACH AWARYJNYCH SERWEROWNI.

W serwerowni zaprojektowano system monitoringu środowiskowego i powiadamiania o zaistniałych sytuacjach awaryjnych tj.:
przekroczenie temperatury :
wilgotności ;
przerwa w zasilaniu serwerowni;
zadymienie;
uruchomienie systemu gaszenia gazowego
rejestracja i zapis parametrów środowiskowych, wysyłanie powiadomienia o przekroczeniu parametrów granicznych za pomocą SMS, e-mail);
Zestawienie elementów system monitoringu środowiskowego serwerowni.

1. Kontroler IP 1U 8x analog +1x CAN +4x styki bezpotencjałowe – 1kpl.
2. Moduł GSM wewnętrzny – 1 kpl.
3. Sensor CAN temperatury, wilgotności, dymu- 1kpl.
4. Sensor analogowy temperatury wewn. (-40... +100°C)
5. Sensor analogowy napięcia AC – 1kpl.
6. Sensor analogowy wykrywania wody-1kpl.
7. Kabel detekcyjny– 15m

4.7 ZESTAWIENIE SYSTEMU AUDIO – VIDEO SALI KONFERENCYJNEJ

ART UCHWYT PODWIESZANY 45-76cm DO PROJEKTORA 15KG biały	1
Ekran projekcyjny stojak 120" 4:3 16:9 ze statywem 240x180cm	1
Projektor (DLP, 3000 ANSI, 1080p Full HD, 25000:1)	1
Elektryczny ekran projekcyjny z pilotem 221x124 (16:9) biały mat	1
TV-50 cali 4K 1400Hz WiFi	1
Wzmacniacz miksujący, 120WRMS, z wbudowanym odtwarzaczem MP3, tunerem FM oraz interfejsem Bluetooth. Odtwarzacz MP3 z interfejsem USB i czytnikiem kart SD oraz tuner FM, pilot sterujący 1 symetryczne wejście mikrofonowe	1
Ścienny głośnik - czarny - zestaw 2 szt	2
Kable głośnikowe Szpula 100m Do zastosowań estradowych i techniki 100V Oznaczenie metryczne Odpowiednie także do instalacji na zewnątrz.	1
Mikrofon przewodowy	1
Kabel do sygnałów cyfrowych. Wyposażony w złącza XLR NEUTRIK NC-3MX oraz NC-3FX 2 x 0.22mm2 Podwójny ekran Średnica zewnętrzna: Ø 4.5mm Impedancja: 110Ω Bardzo niska pojemność: 57pF/m	1
Kabel połączeniowy audio Do łączenia różnych instrumentów muzycznych ze wzmacniaczami i mikserami 1 x wtyk 6.3mm stereo na 2 x wtyk RCA Długość: 3m	1
Kabel połączeniowy audio mono 1 x wtyk 3.5mm na 1 x wtyk 6.3mm Długość: 2m	1

4.8 OPIS SYTEMU KOLEJKOWEGO.

Projektuje się system kolejkowy oparty na rozwiązaniu technologii systemowej danego producenta.. Jest to innowacyjny, prosty w użyciu i dający łatwo się dostosować do danej lokalizacji biletowy system zarządzania kolejkami. System daje możliwość obsługi nieograniczonej liczby kategorii kolejek oraz stanowisk i jest w pełni konfigurowalny pod względem ilości i rozmieszczenia automatów biletowych, konsoli przywołujących, ekranów głównych. System kolejkowy składał się będzie z biletomatu i dwóch ekranów 32” umieszczonych w korytarzu 0/27, oraz 7” terminali stanowiskowych w pomieszczeniach obsługi klientów.

Zestawienie systemu kolejkowego.

Aplikacja instalowana na automacie biletowym	1
Aplikacja” do obsługi urządzeń	10
Automat biletowy, dotykowy 17”	1
Ekran główny LED 32"” do pracy ciągłej – 32” z uchwytem	2
Konsola przywoławczo sprzętowa -Konsola 7”	6
Montaż urządzeń, konfiguracja, uruchomienie i szkolenie pracowników	1

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak

CZĘŚĆ RYSUNKOWA DOKUMENTACJI