

## **METRYKA PROJEKTU WYKONAWCZEGO**

**TEMAT:** Projekt Wykonawczy Instalacji Elektrycznej

**OBIEKT:** Centralne Muzeum Jeńców Wojennych  
w Łambinowicach - Opolu

**ADRES:** 48-316 Łambinowice ul.Muzealna 4  
dz.nr 506,592/2, k.m.3

**INWESTOR:** Centralne Muzeum Jeńców Wojennych  
w Łambinowicach - Opolu  
45-017 Opole ul.Minorytów 3

**BRANŻA:** Elektryczna.

**PROJEKTANT:** mgr inż. Hubert Waleska

**SPRAWDZIŁ:** mgr inż. Maciej Morzyk

Zawartość opracowania:

- I. Metryka
- II. Spis zawartości
- III. Opis techniczny
- IV. Rysunki szt.20

Opole listopad 2016r

**Spis treści:**

1. Temat opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Stan istniejący
4. Zakres opracowania
5. Zasilanie budynku
6. Tablica główna TG
7. Tablice rozdzielcze, wewnętrzne linie zasilające
8. Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych
9. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego
10. Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych
11. Instalacja urządzeń technologicznych
12. Instalacja okablowania strukturalnego LAN
13. Instalacja telewizji dozorowej CCTV
14. Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN i kontroli dostępu KD
15. Instalacja systemu sygnalizacji pożaru SAP, oddymiania i audiowizualna AV
16. Instalacja odgromowa
17. Instalacja połączeń wyrównawczych, ochrony przeciwporażeniowej, ochrony przepięciowej i p. pożarowej
19. Instalacja oświetlenia zewnętrznego iluminacji
18. Uwagi końcowe

**Spis rysunków:**

- Rys. 1 Plan instalacji elektrycznej - rzut piwnicy
- Rys. 2 Plan instalacji elektrycznej - rzut parteru
- Rys. 3 Plan instalacji elektrycznej - rzut piętra
- Rys. 4 Plan instalacji elektrycznej - rzut poddasza
- Rys. 5 Plan instalacji odgromowej - rzut dachu
- Rys. 6 Schemat zasilania - tablica główna TG
- Rys. 7 Schemat instalacji elektrycznej - tablica piwnicy T0
- Rys. 8 Schemat instalacji elektrycznej - tablica parteru T1.1
- Rys. 9 Schemat instalacji elektrycznej - tablica parteru T1.2
- Rys.10 Schemat instalacji elektrycznej - tablica piętra T2.1
- Rys.11 Schemat instalacji elektrycznej - tablica piętra T2.2
- Rys.12 Schemat instalacji elektrycznej - tablica poddasza T3
- Rys.13 Schemat instalacji sygnalizacji pożaru SAP
- Rys.14 Schemat instalacji oddymiania
- Rys.15 Schemat instalacji telewizji dozorowej CCTV
- Rys.16 Schemat instalacji alarmowej SSWiN
- Rys.17 Schemat instalacji kontroli dostępu KD
- Rys.18 Schemat instalacji okablowania strukturalnego LAN
- Rys.19 Schemat instalacji wideoprezentacji AV
- Rys.20 Plan oświetlenia zewnętrznego iluminacji

## 1. Temat opracowania.

Tematem opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznej wewnętrznej rozbudowy i przebudowy budynku Centralnego Muzeum Jeńców Wojennych w Łambinowicach ul. Muzealna 4

## 2. Podstawa opracowania.

1. Techniczne warunki przyłączenia wydane przez TAURON Dystrybucja S.A Oddział Opole.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002. „ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75 z dnia 15.06.2002) wraz ze zm. z dn.07.04.2004r (Dz.U.Nr 109), z dn.12.03.2009r
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn.06.11.2012 zmieniające rozporządzenie „ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w zakresie Instalacji Telekomunikacyjnej
4. Wytyczne projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej SITP WP-02:2010
5. Systemy sygnalizacji włamania i napadu PN-EN 50131-1:2009 Część 1: Wymagania systemowe  
PN-EN 50131-2-2:2009 Część 2-2: Czujki sygnalizacji włamania  
PN-EN 50131-6:2009 Część 6: Zasilanie
6. Systemy alarmowe - systemy kontroli dostępu PN-EN 50133-1
7. Normy, warunki techniczne, przepisy, uzgodnienia branżowe.  
PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe  
PN-HD 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk  
PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa  
PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie  
PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza  
PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne  
PN-IEC 62305-1-4 2009 Ochrona odgromowa. Część 1-4  
PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach  
PN-EN 1838-:2013-1 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne  
PN-HD 60364-6-2008 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

## 3. Stan istniejący

Budynek zasilany jest poprzez przelotowe złącze kablowe wnekowe typu ZK3a nr.5319 skąd poprzez dwa rozłączniki bezpiecznikowe RBK00 jeden dla budynku drugi dla wartowni wewnętrzną linią zasilającą przewodami 5\*LgY35 mm<sup>2</sup> zasilana jest tablica główna TB w przedsionku. Moc przyłączeniowa wynosi obecnie 26kW z zabezpieczeniem przedlicznikowym 50A na tablicy TB i 80AgG w złączu. W prawej tablicy RBP-2 zabudowane jest zabezpieczenie przedlicznikowe, pod nią w osobnej obudowie przeszklonej wyłącznik główny WG-P.poż, w lewej tablicy RBP-2 trójfazowy licznik pomiaru energii elektrycznej, wyłącznik FR100 oraz zabezpieczenia modułowe tablic piętrowych: piwnicy, parteru, piętra i poddasza. Z tablic wyprowadzone są obwody zasilające, oświetlenia, gniazd wtykowych 1 i 3 fazowych, poprzez zabezpieczenia nadmiarowoprądowe i wyłączniki różnicowo-prądowe. Instalacja wykonana jest jako podtynkowa oraz w listwach i korytkach w układzie sieciowym TNCS z system ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Oświetlenie wykonano oprawami żarowymi, oraz świetlówkowymi liniowymi. Instalacja odgromowa obejmująca zwody poziome na dachu i przewody odprowadzające

w rurkach pod tynkiem i wykonana drutem ocynkowanym o przekroju 8mm. Zaciski kontrolne zabudowane bezpośrednio na ścianie. W budynku w korytkach i listwach poprowadzona jest instalacja systemu sygnalizacji pożaru SAP z centralą CSP-35a Polon w pomieszczeniu sekretariatu i instalacja systemu włamania i napadu SWiN z centralą w pomieszczeniu piwnicznym. W pomieszczeniach poddasza rozprowadzona jest instalacja RTV.

Ze względu na przebudowę i rozbudowę pomieszczeń przyjęto wykonanie nowej instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd wtykowych, okablowania strukturalnego LAN, instalacji systemu alarmu pożaru SAP, oddymiania klatki schodowej, instalacji systemu włamania i napadu SWiN, instalacji telewizji dozorowej CCTV, systemu AV dla sali konferencyjnej i sal audiowizualnych, oraz rozbudowa instalacji odgromowej. Pozostawić należy instalacje w obrębie kotłowni gazowej wymieniając tylko oprawy oświetleniowe.

#### **4. Zakres opracowania.**

Zasilanie budynku

Tablica główna TG

Tablice rozdzielcze, wewnętrzne linie zasilające

Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych

Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego

Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych

Instalacja zasilania urządzeń technologicznych

Instalacja okablowania strukturalnego LAN

Instalacja systemu sygnalizacji pożaru SAP

Instalacja oddymiania grawitacyjnego klatki schodowej

Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN

Instalacja telewizji dozorowej CCTV

Instalacja kontroli dostępu KD

Instalacja systemu AV dla sali konferencyjnej i sal audiowizualnych

Instalacja odgromowa

Instalacja połączeń wyrównawczych, ochrony przeciwporażeniowej, ochrony przepięciowej i przeciwpożarowej

Instalacja oświetlenia zewnętrznego iluminacji

#### **5. Zasilanie budynku**

Ze względu na konieczność zabudowy dodatkowych odbiorników energii elektrycznej (agregaty chłodnicze i klimatyzacyjne, centrale wentylacyjne, kurtyna elektryczna, winda) zwiększono zapotrzebowanie mocy przyłączeniowej do 42kW co odpowiada zabezpieczeniu przedlicznikowemu 80A. Miejsce dostarczania energii pozostaje bez zmian jako zaciski bezpiecznikowe w kierunku w.l.z budynku w istniejącym złączu kablowym ZK-5319. W złączu wymienić istniejące wkładki bezpiecznikowe w RBK00 z 80A na 125A gG oraz połączenie szyn z RBK LgY50. Poprowadzić nową wewnętrzną linię zasilającą kablem YKYżo5\*70 w rurze ochronnej DVK110 Arot w ziemi od ZK do nowej tablicy głównej TG. Istniejący wlvz w rurze po ścianach piwnicy zdemontować

#### **6. Tablica główna TG**

W nowej kl.schodowej na parterze w miejscu istniejącej tablicy zabudowana będzie nowa tablica główna TG jako wnękowa podtynkowa w obudowie izolacyjnej w II kl.ochronności z zamkiem IP40. Rozdzielnia zawierać będzie: rozłącznik bezpiecznikowy 00 z wkładką 80AgG jako zabezpieczenie przedlicznikowe, wyłącznik kompaktowy mocy jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu z wyzwalaczem wzrostowym i zewnętrznym przyciskiem przeciwpożarowym, modułowe bloki listew rozdzielczych, zespolony ochronnik przeciwprzepięciowy klasy C i B z zabezpieczeniem, lampki kontrolne napięcia, rozłączniki bezpiecznikowe modułowe do zabezpieczeń tablic rozdziel-

czych piętrowych. Sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu zasilana będzie centrala pożarowa SAP oraz centrala oddymiająca.

Przy wejściu głównym w nowej części budynku zabudowany będzie przycisk PWP przeciwpożarowego wyłącznika prądu umożliwiający zdalne wyłączenie wszystkich obwodów tablicy TG oprócz obwodów p.pożarowych. Stosować przycisk w czerwonej obudowie podtynkowej. Przycisk opisać „Wyłącznik Gł.Pożarowy”. W tablicy TG u dołu wykonać główną szynę wyrównawczą GSW połączoną z istniejącym uziomem  $R < 10\Omega$ .

## 7. Tablice rozdzielcze piętrowe-rozdział energii

Zasilanie odbiorów na poszczególnych kondygnacjach odbywać się będzie poprzez lokalne tablice rozdzielcze zasilane z tablicy głównej TG. Przyjęto promieniowy układ rozdziału energii poprzez wydzielenie oddzielnych wewnętrznych linii zasilających do tablic: piwnicy T0, parteru T1.1 i T1.2, piętra T2.1 i T2.2 oraz poddasza T3. Poszczególne tablice piętrowe zaprojektowano jako wnątkowe z drzwiczkami i zamkiem do zabudowy aparatów modułowych w drugiej klasie izolacji IP40/43. Stosować tablice kompletne rzędowe po 24 modułów w rzędzie, wyposażone w listwy zaciskowe N+PE, wsporniki montażowe TH35 oraz osłony izolacyjne.

Wewnątrz tablic zabudować: wyłącznik gł.tablicy, lampki kontrolne napięcia z zabezpieczeniem, ochronnik przeciwprzepięciowy kl.II (C), wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe, oraz pozostałą aparaturę modułową (zegar, stycznik). Połączenia wewnętrzne w tablicach wykonać szynami łączeniowymi oraz linką LgY poprzez blok rozdzielczy. Opisać zabudowane aparaty, dostarczyć deklarację zgodności. Tablice wykonać zgodnie z normą PN-IEC439-1+AC w układzie TN-S z wydzieloną szyną N i PE. Zachować odrębność zacisków N poszczególnych wyłączników różnicowo prądowych. Górna wysokość zabudowy tablic max.1,8m od posadzki. Wewnętrzne linie zasilające do poszczególnych tablic będą wykonane przewodami miedzianymi typu YDYżo oraz LgY w rurach ochronnych karbowanych giętkich pod tynkiem.

## 8. Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych.

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami miedzianymi YDYpżo3/4/\*1,5<sup>2</sup>, gniazd wtykowych YDYpżo3\*2,5mm<sup>2</sup>, o izolacji 450/750V układanymi w bruzdach pod tynkiem oraz w rurkach karbowanych, giętkich wzmocnionych w warstwie posadzkowej bez naruszania konstrukcji stropów i ścian nośnych.

Przyjęto oprawy systemowe dostropowe i nastropowe lub zwieszakowe oraz szyny świetlne 3 fazowe w salach wystawowych na 1 piętrze wszystkie typu LED z zachowaniem wymaganego poziomu natężenia oświetlenia i równomierność zgodnie z normą PN-EN 12464-1: korytarz, schody, hol wejściowy, magazyn  $E_m > 100lx$ , winda, szatnia, łazienka, toaleta, archiwa, sterownia  $E_m > 200lx$ , biura, pokoje spotkań, sale konferencyjne,  $E_m > 500lx$ .

Równomierność oświetlenia  $U_o (E_{min}:E_{sr}) > 0,4-0,6$ . Temperatura barwowa 4000K.

Oświetlenie architektoniczne (poświata Ledowa) obejmuje profile ledowe w sali konferencyjnej i audiowizualnych po obrysie stropu podwieszanego.

Połączenia obwodów dla gniazd i oświetlenia wykonać w głębokich puszkach instalacyjnych za łącznikami i gniazdami. Osprzęt łącznikowy instalować na wysokości 1,3m od podłogi, gniazda wtykowe w pomieszczeniach ogólnych na wysokości 0,3m, w pom.socjalnym na wysokości 1,15m nad blatami, przy umywalkach 1,4m od podłogi. Stosować osprzęt w pomieszczeniach biurowych w wykonaniu podtynkowym IP20 gniazda pojedyncze ze stykiem ochronnym w ramach i puszkach pojedynczych, w łazienkach, sanitariatach, pomieszczeniach piwnicznych gniazda wtyczkowe i łączniki w wykonaniu szczelnym IP44. Obwody do gniazd prowadzić przelotowo. Zachować odległość min.60cm dla osprzętu w strefie III. Dla obwodów siłowych zabudować zestawy instalacyjne gniazdo wtykowe zespolone z rozłącznikiem. Załączanie oświetlenia realizowane będzie za pomocą łączników miejscowych, przycisków bistabilnych, automatów schodowych

czujników ruchu-obecności. Oprawy-projektory w salach wystawowych na 1 piętrze zasilane z szynoprzewodu 3 fazowego oraz gniazda wtykowe sterowane będą poprzez stycznik z łącznikiem.

## **9. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego**

Na drogach komunikacyjnych całego budynku, przy wyjściach ewakuacyjnych, oraz urządzeniach p.poż zaprojektowano oświetlenie awaryjne kierunkowe drogi ewakuacyjnej. Oprawy będą pracować w trybie awaryjnym po zaniku napięcia podstawowego. Oprawy będą posiadały inwertery zasilania awaryjnego 1 godz. z wbudowanym modułem kontrolno-adresowym testującym. W systemie tym wykonywany jest automatycznie test autonomii (stan baterii oraz źródła światła) oraz test funkcjonalny (przejście w tryb awaryjny, sprawdzenie źródła światła). Wynik testów pokazują diody LED. Zgodnie z normą PN-EN1838 minimalne natężenie wzdłuż drogi ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż 1lx, w czasie 1godz. Czas załączenia <5 sek, zaś równomierność oświetlenia ( $E_{max}:E_{min}$ ) <40:1, w pobliżu (obręb 2m) hydrantów i przycisków 5lx. Oprawy winne posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP. Nad drzwiami wyjściowymi zabudować oprawy ewakuacyjne kierunkowe oznaczone piktogramem "Wyjście Ewakuacyjne".

## **10.Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych 230V DATA**

W pomieszczeniach biurowych do zasilania sprzętu komputerowego przyjęto wydzielenie wybranych obwodów gniazd wtykowych 230V jako instalację dedykowaną. Instalację gniazd elektrycznych dedykowanych wykonać tak jak gniazd wtykowych ogólnych 230V. Punkt elektryczno logiczny PEL składać się będzie z trzech gniazd elektrycznych dedykowanych oraz dwóch gniazd RJ45 kat.6 dla sieci komputerowej, logiczno-telefonicznej. Gniazda zabudować w puszcze z ramką pięciokrotną

## **11.Instalacja zasilania urządzeń technologicznych**

Obejmuje zasilanie i sterowanie: jednostek zewnętrznych i wewnętrznych klimatyzacji, central wentylacyjnych NW1 i NW2 z agregatem ziębniczym i skraplaczem, kurtyny powietrznej elektrycznej, dźwigu osobowego, wentylatorów wywiewnych, wentylatorów ogrzewania kanałowego, podgrzewania wypustów dachowych odwodnienia, przepompowni wód drenażowych  
Z tablicy T1.1 zasilane będą 3 fazowe agregaty zewnętrzne klimatyzacji o JZ1, JZ2 mocy 10,2 kW oraz 1 fazowo agregat dla serwerowni o mocy 2kW. Z agregatów wyprowadzić kabel sterowniczy LiYY2\*1mm<sup>2</sup> łącząc poszczególne jednostki wewnętrzne i dalej do lokalnych sterowników przy drzwiach pomieszczeń. Przewód prowadzić p.t w rurce karbowanej RVS13,5/18mm  
Z tablicy T1.2 zasilane będą rozdzielnice poszczególnych central wentylacyjnych NW1, NW2 oraz agregatu ziębniczego o mocy 12kW i skraplacza. Panele sterujące-sterowniki zabudowane będą w pomieszczeniu ochrony 1.7. Centrale posiadają własne rozdzielnice zasilająco-sterujące. Zabudowany w ich pobliżu moduł EKS systemu SAP umożliwi wyłączenie na wypadek pożaru. Urządzenia central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych ujęto szczegółowo w projekcie instalacyjnym sanitarnym, i wraz ze skrzynką-rozdzielnicą zasilająco-sterującą, przewodem wewnętrznym dostarczone i wykonane będą w komplecie przez wykonawcę robót branżowych (sanitarnych). W projekcie elektrycznym przyjęto tylko zasilanie poszczególnych rozdzielnic central wentylacyjnych, agregatów ziębniczych i klimatyzatorów. Przed aparatami zabudować wyłącznik serwisowy. Nad drzwiami wejściowymi w holu zabudowana będzie nagrzewnica elektryczna 3 fazowa 9/18kW oraz dodatkowo obwód wentylatora.

Dźwig o mocy 2kW/230V zasilany będzie z tablicy piwnicy T0 oraz oddzielnym obwodem oświetlenia i gniazd wtykowych szybu dźwigowego. Dodatkowo należy doprowadzić przewód telefoniczny U/UTP 4\*2\*0,5 z szafy GDP. Dźwig posiada własną tablicę sterowniczą TD z funkcją zjazdu na przystanek podstawowy-parter i otwarcia drzwi na wypadek wyłączenia prądu przez przycisk p.pożarowy i sygnał SAP poprzez moduł EKS. Wentylatory wywiewne łazienkowe załączane będą z poszczególnych obwodów oświetleniowych z opóźnieniem wyłączania. Wentylatory

kanałowe zasilane i sterowane są poprzez regulator obrotów. Zabudowane grzejniki kanałowe w holu i sali konferencyjnej posiadają wentylatory wywiewne zasilane przez transformatory 230/12V w puszcze pod tynkowej termostatem pokojowym. Wypusty dachowe odwodnienia posiadają własne podgrzewanie z termostatem 230V/8W zasilane przez puszkę łączeniową pod dachem z wspólnego obwodu z tablicy T1.2

Z tablicy piwnicy T0 będzie zasilana kablem YKY w ziemi rozdzielnica pompy drenażowej 1 fazy 1,5kW.

## **12.Instalacja okablowania strukturalnego LAN**

W projekcie przyjęto wykonanie sieci komputerowej w oparciu o system okablowania strukturalnego kat.6 nieekranowany. Wszystkie komponenty okablowania strukturalnego powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kat. 6 – zgodnie z normą ISO/IEC 11801 2nd edition:2002.

Okablowanie strukturalne wykonać przewodami U/UTP 4\*2\*0,5 kat.6 LSZH w rurce karbowanej RVS13,5/18mm pod tynkiem. Okablowanie projektuje się w topologii gwiazdy, każde gniazdo RJ45 połączone będzie bezpośrednio z panelem krosowym w szafie dystrybucyjnej GDP. Przyjęto po dwa oddzielne gniazda RJ45 kat.6 (komputerowe i telefoniczne) w zestawie PEL. Każde gniazdo RJ45 posiadać będzie odpowiadające gniazdo na panelu krosowym w szafie. Gniazda zbudować w oparciu o ramki wielokrotne w puszkach pod tynkowych głębokich. Jako główny punkt dystrybucyjny przyjęto szafę stojącą 19"-42U 80\*100\*200cm z cokołem. Główny punkt dystrybucyjny GDP został zlokalizowany w pomieszczeniu serwerowni 1.15 na parterze. Szafę wyposażyć w dachowy panel wentylacyjny z termostatem, listwę zasilającą, panele krosowe 24\*RJ45, organizatory kabli, półki. W celu zapewnienia ciągłości pracy serwerów zabudować zasilacz awaryjny UPS 1500VA w obudowie 19" z diagnostyką i oprogramowaniem oraz czasem podtrzymania min.15min. Szafkę uziemić linką LgY6mm. W GDP zabudowana będzie kompaktowa centrala telefoniczna PBX 12/64NN. Szafę uziemić linką LgY6mm

Obok szafy GDP zabudowana będzie taka sama szafa 19"-42U jako sprzętowa z urządzeniami tj. rejestratorem CCTV, centralą alarmową SSWiN. Łącznie przyjęto 130 pkt.logicznych RJ45. W korytarzach budynku w piwnicy, na parterze, piętrze i poddaszu przewiduje się zabudowę punktu dostępowego WiFi (Access Point) z anteną sufitową. Wykonać gniazda RJ45 i zasilające 230V. Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego, należy przeprowadzić pomiary statyczne i dynamiczne dla skrętek. Okablowanie należy wykonać w oparciu o kompletny system jednego producenta, wszystkie elementy składające się na okablowanie (panele krosowe, gniazda, kabel, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji systemowej np. 25lat producenta (np.Emiter.net, Molex P.N, Alantec, R&M), obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” i inne elementy dodatkowe. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio użytkownikowi końcowemu.

## **13.Instalacja systemu sygnalizacji pożaru SAP**

Projektowany system sygnalizacji pożaru składa się z centralki z czterema liniami dozorowymi pętlowymi obejmującymi poszczególne kondygnacje z indywidualnym adresowaniem urządzeń umożliwiającym pełną identyfikację pomieszczenia, w którym wystąpiło zagrożenie oraz monitorowanie i wysterowanie: centrali oddymiania, wyłączenie central wentylacyjnych, zjazd dźwigu i wysterowanie osobnej linii sygnalizatorów.

Centralę zlokalizowano w pomieszczeniu ochrony zapewniając 24godzinny nadzór. Czujki i przyciski ROP rozmieszczono z uwzględnieniem ich dopuszczalnej powierzchni dozorowej, a także z zachowaniem odległości dojścia i lokalizacji wyjść ewakuacyjnych. Sygnalizację stanu zagrożenia oparto na sygnalizatorach akustycznych podłączonych do osobnej pętli sygnalizacji. Do sterowa-

nia centrali oddymiania, central wentylacyjnych i dźwigu zastosowano moduł kontrolno-sterujący. Każda projektowana czujka punktowa, przycisk ROP i moduł kontrolno sterujący jest wyposażony w wewnętrzny izolator zwarć. We wszystkich objętych ochroną pomieszczeniach oprócz pomieszczeń wc zaplanowano instalację optycznych czujek dymu zaś w kotłowni dwusensorowej optyczno cieplnej temperaturowej. Centrala wyposażona jest w zasilacz, baterię akumulatorów, moduł komunikacji GSM

### 1. Podstawowe elementy systemu

Centrala sygnalizacji pożaru wyposażona jest w interfejs szeregowy RS-232C umożliwiający transfer danych do nadajnika monitoringu, komputera z odpowiednim oprogramowaniem lub poprzez transponder GSM informacji w formie SMS. Centralę należy zainstalować na ścianie wewnątrz pomieszczenia tak, aby wyświetlacz centrali był na wysokości ok. 1,6 m. Centrala systemu SAP będzie odbierać i przetwarzać informacje pochodzące od czujek i ROP-ów zainstalowanych w nadzorowanych pomieszczeniach. Każdą czujkę w systemie należy opisać w programie centrali tekstem o miejscu jej zainstalowania, dodatkowo wyświetlana powinna być informacja o piętrze, strefie, obszarze itp. Zasilanie centrali przyjęto z tablicy głównej TG, z oddzielnego obwodu, sprzed wyłącznika głównego przewodem o klasie odporności ogniowej PH90 HDGs3\*2,5<sup>2</sup>.

Sygnalizatory optyczno-akustyczne przeznaczone są do sygnalizowania pożaru. Optyczna czujka dymu z izolatorem zwarć i kompensacją czułości, adresowalna przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu. Umożliwia ona wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. W kotłowni stosować czujki dwusensorowe optyczno cieplne typu posiadające automatyczną kompensację czułości, oraz programowo ustawiane progi zadziałania.

Wszystkie czujki będą umieszczone w gniazdach. Czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach oraz w przestrzeni nad stropem podwieszanym w odległości min.0,5m od ścian, opraw oświetleniowych, 1,5m od kratki wentylacyjnych nawiewnych, w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie czujki lub wskaźnik zadziałania. Pod każdą czujką powinna być wolna przestrzeń 0,5m we wszystkich kierunkach. Jeżeli przepierzenia, regały lub składowane materiały sięgają bliżej niż 0,3m od stropu to przegrody te traktuje się jako odrębne pomieszczenia tak samo jeżeli wysokość pojedynczego podciągu przy stropie przekracza 10% wysokości pomieszczenia należy traktować go jako dzielący pomieszczenie. Ręczne ostrzegacze pożaru ROP zabudowane będą na każdej kondygnacji przy wyjściu na klatkę schodową oraz bezpośrednio przy centrali. Należy je montować na ścianach, w miejscach łatwo dostępnych i dobrze widocznych na wysokości ok. 1,4m. Element kontrolno-sterujący pojedynczy z izolatorem zwarć i obudową zabudowany na pętli dozorowej i zaprogramowany z centrali pozwala na sterowanie centralą oddymiającą.

### 2. Koncepcja ochrony

Przyjęto kompleksową ochronę wszystkich pomieszczeń obiektu z wyjątkiem pomieszczeń uznanych za "wilgotne". Adresowalny system sygnalizacji alarmu pożaru informuje użytkownika o rodzaju wywołanego alarmu tj; pożar, test, uszkodzenie linii lub elementu linii-czujki, numerze linii, czujki, czasie i dacie wywołanego alarmu oraz miejscu wywołanego alarmu. Linie dozorowe systemu SAP zawierające czujki, przyciski i moduł połączone będą w systemie pętlowym tzn. w stacjach awaryjnych przy zwarciu lub przerwie zasilane niezależnie z obu końców pętli. Na ciągach komunikacyjnych służących jako drogi ewakuacyjne, na klatkach schodowych, przy wyjściach z budynku zamontowane będą ręczne ostrzegacze pożarowe ROP. Na poszczególnych piętrach należy zamontować sygnalizatory optyczno akustyczne informujące o ewentualnym pożarze. Na linii dozorowej zamontowany będzie moduł przekaźnikowy do sterowania i monitorowania stanu centrali oddymiania, sterowania central wentylacyjnych i dźwigu z wykorzystaniem styków normalnie zwartych NC i COM działających przy zadziałaniu SAP jako przerwa prądowa.

### 3. Organizacja alarmowania

W projektowanym systemie przyjęto dwa stopnie alarmowania:



Alarm I° sygnalizowany jest poprzez centralę po wykryciu przez czujkę zadymienia.

W tym czasie mogą zaistnieć trzy różne zdarzenia:

1. Obsługa w czasie T1 (czas na potwierdzenie alarmu I° = 30sek.) nie potwierdzi informacji o pożarze - centrala wchodzi w stan alarmu II°
2. Obsługa w czasie T1 potwierdzi alarm I°, od tego momentu odliczany jest czas T2 (na weryfikację zasygnalizowanego alarmu = 180sek), brak reakcji przed upływem czasu T2 powoduje przejście centrali w alarm II°
3. Obsługa w czasie T1 przyjmie alarm I° stopnia, w czasie T2 sprawdzi zasadność alarmu pożarowego i przed upływem tego czasu = 180sek go skasuje; w tym momencie centrala przechodzi w stan czuwania.

Alarm II° "pożar" wystąpi w przypadku zadziałania ręcznego ostrzegacza pożarowego ROP lub po czasie T2 w przypadku braku reakcji obsługi na pierwotny sygnał ostrzegawczy z czujki dymu. Alarm II° powoduje zadziałanie sygnalizatorów akustycznych i wysterowanie centrali oddymiania, wyłączenie central wentylacyjnych, zjazd dźwigu na parter. Po zainstalowaniu systemu, przy udziale obsługi, przeprowadzone powinny zostać próby mające na celu określenie minimalnego czasu T2 tj czasu na sprawdzenie sygnału w najdalszym miejscu i powrocie do centrali celem skasowania lub potwierdzenia alarmu I°.

Sygnały z ostrzegaczy ręcznych ROP będą zaprogramowane na alarmowanie jednostopniowe (tj. natychmiastowy alarm II°). Wstępnie ustalono następujące czasy:

czas T1- przyjęcia zgłoszenia przez obsługę - 30 sek

czas T2- weryfikacja miejsca zdarzenia i powrót do centrali - 180sek/3min

czas uruchomienia sterowań urządzeniami ochrony pożarowej natychmiastowo po wystąpieniu alarmu II°

Dopuszcza się weryfikację przyjętych czasów na etapie uruchomienia systemu.

Wszystkie stany systemu SAP jak i centrali oddymiania sygnalizowane są na centralce instalacji SAP. W celu realizacji funkcji sterowniczych przy programowaniu centrali dokonać należy podziału strefowego czujek automatycznych oraz ręcznych ostrzegaczy pożaru na grupy wynikające z układu stref/wydziałów pożarowych oraz obszarów funkcjonalnych budynku wydzielając m.in. poszczególne kondygnacje, klatkę schodową, pomieszczenia techniczne w piwnicy. Powyższy podział winien wynikać z opracowanego scenariusza zdarzeń na wypadek pożaru.

#### 4. Okablowanie systemu - wytyczne montażowe

Przewody linii dozorowych i sygnałowych prowadzić w bruzdach pod tynkiem w rurkach karbowanych giętkich typu RKLg18/13,5 oraz na atestowanych uchwytach dla przewodów sygnałowych typu HDGs. Linie dozorowe oraz sterujące i monitorujące od modułów EKS z wykorzystaniem styków NC działających na zasadzie przerwy prądowej do urządzeń sterowanych wykonać przewodem niepalnym YnTKSYekw 1x2x0,8 ekran na trasie linii połączyć wyłącznie z uziemieniem centrali (jednostronnie). Linie sygnałowe sygnalizatorów optyczno-akustycznych przewodem niepalnym HDGs PH90 3x1,5. Przy przejściach przez ściany wydziałów pożarowych przejścia wypełnić masami np. firmy Promastop lub Hilti). Przejścia oznaczyć stosownymi tabliczkami. Przy prowadzeniu instalacji równoległe z instalacją elektryczną przewody instalacji sygnalizacji pożaru prowadzić w odległości min. 10 cm. Przewody między elementami systemu nie powinny być przedłużane - powinny to być przewody jednodocinkowe. Ewentualne połączenia wykonywać przy wykorzystaniu atestowanych puszek połączeniowych typu PIP1A lub PIP2A.

System SAP powinien pracować przy braku zasilania sieciowego 72h w stanie dozoru oraz alarmować przez 30 min. w razie zaniku napięcia w sieci energetycznej.

Do zasilania awaryjnego centrali służą baterie akumulatorów bezobsługowych 2\*12V/17Ah

#### 5. Pomiary, przeglądy i konserwacja systemu

Przed instalacją czujników pożaru należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność linii dozorowej która nie może przekroczyć wartości  $2 \times 75 \Omega$ . Po zainstalowaniu czujników pożaru należy zmierzyć pojemność linii dozorowej która nie może przekroczyć wartości 0.33mF.

W pomieszczeniu centrali należy umieścić: plan sytuacyjny obszaru dozorowanego, instrukcję centrali ppoż., książkę eksploatacji systemu do której należy wpisywać wszelkie zdarzenia z funkcjonowania systemu (alarmy, awarie, przeglądy, zmiany itp.)

Po zakończeniu prac montażowych wykonawca przekaze użytkownikowi dokumentację powykonawczą, instrukcje obsługi oraz przeszkoli wyznaczone przez użytkownika osoby.

Użytkownik winien zapewnić właściwy dozór i obsługę systemu SAP, oraz zawrzeć umowę konserwacyjno-serwisową z wyspecjalizowaną firmą instalacyjną na prowadzenie pogotowia całodobowego oraz przeglądu konserwacyjnego systemu i stanu instalacji przynajmniej raz na kwartał.

#### **14.Instalacja systemu sterowania oddymianiem grawitacyjnym**

Projektuje się grawitacyjny system oddymiania klatki schodowej na bazie centrali oddymiania z baterią akumulatorów i modułem przekaźnikowym . Centrala realizuje funkcje: oddymiania, przewietrzania, zamykania klapy dachowej w sytuacji zagrożenia deszczem lub silnym wiatrem. Centrala oddymiania współpracować będzie z centralą pożarową poprzez moduł sterujący w linii dozorowej podający impuls zwarcia na styk NO-COM centrali oddymiania. Sterownik będzie wyzwał otwieranie okna oddymniającego dachowego oraz otwarcie dwóch drzwi napowietrzających do holu i zewnętrznych poprzez kryterium alarmu II stopnia oraz monitorował ich stan otwarcia lub awarii na centrali pożarowej. Funkcja oddymiania realizowana może być także poprzez wciśnięcie ręcznego przycisku oddymiania (RPO). Funkcję przewietrzania realizuje się przy pomocy ręcznego przycisku przewietrzania (PP). Funkcję zamykania klap w sytuacji zagrożenia deszczem lub silnym wiatrem zapewnia automatyczna czujka pogodowa deszcz/wiatr (CDW) tylko w funkcji przewietrzania.

Centrala oddymiania CO zostanie umieszczona pod stropem w klatce schodowej na poddaszu w strefie chronionej przez optyczne czujki dymu systemu sygnalizacji pożaru.

Automatyczne wykrycie zagrożenia pożarowego nastąpi poprzez czujki dymu umieszczone na poszczególnych stropach kondygnacji chronionej. Do ręcznego uruchomienia systemu oddymiania przewiduje się trzy przyciski oddymiania po jednym na każdej kondygnacji.

Przystosowanie drzwi wejściowych oraz w holu jako drzwi napowietrzających związane jest z zastosowaniem samootwieracza drzwiowego dla skrzydła czynnego, podłączonego poprzez puszkę przyłączeniową z modułami do centrali sterującej. W czasie ewakuacji jego zadaniem jest otwarcie drzwi i utrzymanie ich w pozycji otwartej, umożliwiającej ewakuację i napowietrzania klatki schodowej. Skrzydło bierne drzwi zewnętrznych należy wyposażyć w tzw. elektrorygiel 24V i podłączyć do siłownika drzwiowego poprzez puszkę łączeniową. Montaż siłownika w drzwiach nie będzie kolidował z normalną pracą tych drzwi w trakcie użytkowania obiektu umożliwiając otwieranie i zamykanie. Drzwi w związku z wyposażeniem w elektrorygiel i samootwieracz nie mogą być zamykane na klucz. Elektrozamek zasilany będzie z zasilacza.

Centrala zasilana będzie z tablicy głównej TG z zabezpieczenia typu R301-16A sprzed wyłącznika głównego przewodem niepalnym (zespołem kablowym E90) HDGs3\*2,5<sup>2</sup>. Zabezpieczenia oznaczyć i opisać. Centrala jako zasilanie rezerwowe posiadać będą własne baterie akumulatorów 2\*12V/8Ah umożliwiające bezawaryjną pracę przez 72 godziny po zaniku napięcia podstawowego. Linie zasilające siłownik okna, napęd drzwiowy, elektrozaczepy, elektrorygile wykonać przewodami niepalnymi (zespołem kablowym E90) HDGs2/3\*1,5mm. Linie sterowania i monitorowania wykonać przewodem uniepalnionym typu YnTKSYekw1/2/4\*2\*0,8mm. Połączenia z siłownikami wykonać w puszkach PIP1/2A. Przewody prowadzić pod tynkiem zaś w przypadku mocowania przewodów na konstrukcji i ścianach stosować uchwyty stalowe certyfikowane w wymaganej odległości. Wszystkie elementy systemu oddymiania muszą posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie. Po zakończeniu prac montażowych wykonawca dostarczy protokoły badań i prób, dokumentację powykonawczą, certyfikaty, aprobaty, deklaracje zgodności, instrukcję eksploatacji i obsługi, DTR urządzeń, przeszkoli obsługę. Użytkow-

nik zaprowadzi dziennik obsługi i konserwacji systemu. Urządzenia oddymiające powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez Producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

### **15.Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN**

System obejmuje wszystkie istotne pomieszczenia budynku na poziomie piwnicy, parteru, piętra i poddasza wykrywając ruch wewnątrz tych pomieszczeń oraz otwarcie drzwi w ciągach komunikacyjnych parteru. Obsługa systemu odbywa się za pomocą manipulatora szyfrowego w holu wejścia głównego. Wybierając numer kodowy danej partycji lub strefy można wprowadzić centralę w stan normalny (dozoru). Sygnalizacja alarmu odbywa się poprzez sygnalizator optyczno akustyczny. Instalacja włamania i napadu wyposażona będzie w czujki dualne PIR zainstalowane w miejscach narażonych na włamanie, tj wszelkie pomieszczenia z oknami, oraz drzwi wejściowe na parterze. Wszystkie urządzenia peryferyjne (czujki, ekspandery, sygnalizatory, manipulatory, ostrzegacze drzwiowe) połączyć z centralą przewodem YtDY 8\*0,5. Centrala i ekspandery posiadają własne zasilanie awaryjne zapewniające pracę systemu przez minimum 72 godziny w przypadku awarii zasilania podstawowego. Centrala wyposażona będzie w układ przekazania alarmów do zewnętrznej stacji monitorowania, poprzez moduł GSM lub po linii telefonicznej DTMF. Przewody do czujek ruchu należy wyprowadzić na ścianach naprzeciwko okien na wysokości 2,5m. Przewody prowadzić pod tynkiem w bruzdach w rurkach karbowanych giętkich typu peschel z pozostawieniem niezbędnego zapasu 50cm. Przewody i kable muszą posiadać dwustronny opis umożliwiający ich identyfikację w przypadku awarii. Puszki instalacyjne oraz obudowy muszą być wyposażone w ochronę antysabotażową. Należy zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli sygnałowych niskonapięciowych. Wymagana odległość wynosi 0,2m. W przypadku konieczności skrzyżowania kabli siłowych z kablami sygnałowymi należy wykonać je pod kątem 90° w celu minimalizacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych. Manipulator należy montować na wysokości ok. 1,4 m nad podłogą w obudowie metalowej p.t. Czujniki ruchu należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta. Centrala zabudowana będzie w szafie aparatu lub na ścianie w pomieszczeniu serwerowni.

### **16.Instalacja telewizji dozorowej CCTV**

System telewizji dozorowej CCTV będzie oparty w całości o rozwiązania IP. Obraz z kamer sieciowych tubowych i kopolukowych będzie przesyłany za pomocą okablowania wewnętrznego typu skrętka U/UTP kat.6 w rurze karbowanej giętkiej p.t zaś z kamer Wartowni kablami U/UTP żelowanymi w ziemi w rurze ochronnej SRS Arot do głównej szafy dystrybucyjnej GPD w serwerowni gdzie zabudowany będzie rejestrator wizyjny. Obraz będzie przekazywany poprzez kamery stacjonarne oferujące 4 i 2 megapikselową jakość obrazu, obiektyw 2,8-12mm, cyfrowy WDR oraz Motozoom. Konstrukcja kamery winna umożliwiać montaż w dowolnej pozycji (obrotowy uchwyt). Kamery zasilane są z portów PoE napięciem 12VDC rejestratora. W systemie przewidziano rejestrator-stację roboczą z zainstalowanym oprogramowaniem umożliwiających zgrywanie materiału z nagrań przeznaczony do rejestracji obrazu z kamer „na żywo” na dwóch monitorach 23,6" w pomieszczeniu ochrony oraz zarządzania archiwizacją obrazów na dyskach.

### **17.Kontrola dostępu KD**

Dla wybranych pomieszczeń magazynowych przyjęto kontrolę dostępu dwustronną zaś dla serwerowni i części biurowej jednostronną w oparciu o system kontroli dostępu obejmujący kontrolery przejścia w obudowie z zasilaczem i akumulatorem, czytniki kart zbliżeniowych z klawiaturą, kontaktryki drzwiowe, elektrozaczepy rewersyjne i przyciski awaryjne otwarcia drzwi.

W ramach systemu kontrolery zostaną podłączone skrętką U/UTP poprzez konwerter do komputera z oprogramowaniem umożliwiając nadawanie uprawnień dla poszczególnych kart pracujących w systemie kontroli dostępu. Przyłożenie uprawnionej karty do czytnika lub przy pomocy klawiatury spowoduje zwolnienie elektromagnesu danych drzwi i odnotowanie zdarzenia w kontrolerze przejścia (osoba i czas). W przypadku nieuprawnionego otwarcia drzwi następuje uruchomienie sygnalizatora dźwiękowego w klawiaturze czytnika z opisem naruszonych drzwi oraz wyświetlenie na ekranie monitora i zapisanie w pamięci komputera obszaru, gdzie nastąpiło naruszenie strefy. W chwili zaniku napięcia system przechodzi na zasilanie awaryjne, centrala posiada własny akumulator 18Ah który będzie podtrzymywał pracę centrali przez ok. 72 godziny.

Poszczególne kontrolery obsługujące drzwi posiadają własne zasilacze z akumulatorami 7,2 Ah. Czytnik kart zbliżeniowych z klawiaturą należy montować na ścianie na wysokości 1,5 metra tuż obok ościeżnicy drzwi obok od strony wewnętrznej przycisk awaryjnego otwarcia drzwi, nad drzwiami kontroler, elektrozaczep rewersyjny w systemowej ościeżnicy drzwi zaś kontaktron przy górnej krawędzi drzwi.

### **18.Instalacja audiowizualna AV**

Zaprojektowano instalację systemu AV do wideoprezentacji i nagłośnienia w salach audiowizualnych 1.12 i 1.13 oraz konferencyjnej 1.2. W pomieszczeniach 1.12 i 1.13 przyłączy sygnałowe, zamontowane w ścianie, ma umożliwiać podłączenie sygnału wideo do wejścia D-sub, sygnału audio/video do wejścia HDMI, sygnału audio do wejścia Jack 3,5 mm oraz ma umożliwiać podłączenie do sieci Ethernet za pomocą dwóch złączy RJ-45. Wszystkie sygnały z przyłącza sygnałowego wchodzi do projektora multimedialnego. Projektor multimedialny ma wyświetlać obraz o wysokości natywnej 1080 pikseli oraz jasności 4000 ANSI lumenów. Obraz ma być wyświetlany na ekranie projekcyjnym o szerokości powierzchni projekcyjnej 230cm i wysokości 129cm, sterowanym elektrycznie. Projektor ma przekazywać sygnał audio do wzmacniacza audio. Oba wzmacniacze audio dla sal 1.12 i 1.13 znajdują się w szafie sprzętowej rack 19"/15U. Wzmacniacz audio ma doprowadzać sygnał audio linią 100V do głośników sufitowych 24W: dla sali 1.12 – 4 szt., a dla sali 1.13 – 3 szt.

Dla sali konferencyjnej 1.2 przyjęto przyłączy sygnałowe które jest urządzeniem aktywnym i ma umożliwiać podłączenie przy stanowisku prezentera sygnałów niskoprądowych audio-wideo analogowych i cyfrowych w różnych standardach przesyłu, dokonanie wyboru sygnału wejściowego, a następnie przekazywać sygnał w standardzie HD Base-T po skrętce do konwertera sygnałów audio-wideo w szafie rack 19"/32U. Konwerter sygnałów audio-wideo ma przekazywać sygnał po HDMI do przełącznika sygnałów audio-wideo. Do przełącznika sygnałów audio-wideo ma być również podłączony po HDMI odtwarzacz płyt optycznych Blu Ray. Przełącznik sygnałów audio-wideo ma umożliwiać wybór wejściowego sygnału audio-wideo, a następnie przekazywać sygnał audio-wideo do projektora po HD Base-T oraz sygnał audio do procesora audio kablem audio niesymetrycznym. Do procesora audio mają również wchodzić sygnały mikrofonowe z odbiorników mikrofonowych. Procesor audio ma mieszać wejściowe sygnały audio-wideo, a następnie przekazywać sygnał audio liniowy symetryczny do wzmacniacza audio. Do wyjścia głośnikowego wzmacniacza audio mają być podłączone głośniki sufitowe w ilości 12 sztuk. Wzmacniacz audio ma wzmacniać sygnał wychodzący do linii głośnikowej 100V w sposób umożliwiający uzyskanie odpowiednio dużej głośności dźwięku w sali konferencyjnej w sytuacji, gdy jest ona wymagana. Połączenie między wzmacniaczem audio a głośnikami sufitowymi ma być zestawione linią głośnikową o napięciu 100V. Projektor ma umożliwiać wygenerowanie obrazu o jasności 5000 ANSI lumenów i szerokości natywnej 1080 pikseli. Głośniki sufitowe mają posiadać moc znamionową 24W. Urządzenia: przełącznik sygnałów audio-wideo, projektor, procesor audio mają być sterowane zdalnie przez sieć LAN za pomocą centralnej jednostki sterującej systemem audio-wideo. Sieć sterowania LAN ma być zbudowana na topologii gwiazdy ze wspólnym punktem styku w postaci przełącznika sieci LAN o przepustowości danych 100 Mbit/s. Do przełącznika sieci LAN może

być doprowadzona opcjonalnie linia DALI sterowania oświetleniem i sterowania roletami. Jednostka sterująca systemem audio-wideo ma również sterować ekranem i windą projektora za pomocą przekaźników relay. Obsługa jednostki sterującej systemem audio-wideo ma się odbywać za pomocą przewodowego panelu dotykowego, znajdującego się przy stanowisku prezentera, podłączonego bezpośrednio do jednostki sterującej systemem audio-wideo.

## **19.Instalacja odgromowa**

Budynek istniejący posiada instalację odgromową ze zwodami poziomymi w kalenicy i po obwodzie dachu oraz przewodami odprowadzającymi Fe/Zn 8mm w rurkach pod tynkiem. Złącza kontrolne zabudowane są na ścianach na wys.0,3m. Ze względu na dobudowę nowej klatki schodowej oraz nowej części wejściowej przyjęto rozbudowę instalacji odgromowej.

Zgodnie z normą PN-EN 62305-3 przyjęto IV poziom ochrony LPS (siatka 20\*20m, przewody odprowadzające co 20m). W tym celu należy po obwodzie nowej części budynku w ziemi w odległości 1m na głębokości 0,7m ułożyć uziom otokowy z płaskownika stalowo-ocynkowanego Fe/Zn 30\*4mm. W miejscach złącz kontrolnych odgromowych ZK, oraz tablicy TG należy wyprowadzić przewody uziomowe. Złącza kontrolne ZK należy instalować w ścianie w skrzynkach na wysokości 0,3 m. od poziomu przyziemia oraz z frontu w obudowach do gruntu. Na dachu należy poprowadzić zwód poziomy niski z pręta stalowo-ocynkowanego drutu Fe/Zn 8mm na wspornikach dachowych betonowych w tworzywie. Obok metalowych wywietrzaków dachowych zabudować zwody pionowe maszty odgromowe 1m Al z podstawą betonową przyklejaną. Od zwodów poziomych na dachu ułożyć przewody odprowadzające z prętów stalowych-ocynkowanym Fe/Zn 8mm prowadząc je w rurce grubościenniej 20/12mm na ścianie pod warstwą ocieplenia do złącz kontrolnych ZK. Wszystkie elementy metalowe na dachu (drabinki, włazy, rynny) połączyć ze zwodami poziomymi. Nad kominami wyprowadzić zwody pionowe prętowe 30cm. Zachować odstęp izolacyjny oraz kąt ochronny który dla czwartego poziomu ochrony zgodnie z normą PN-EN 62305 wynosi  $\sim 70^\circ$ . Wymagana oporność uziemienia  $R < 10\Omega$

## **20.Instalacja połączeń wyrównawczych, ochrony przed porażeniem prądem, ochrony przeciwprzebieciowej i ochrony przeciwpożarowej.**

Dla zapewnienia dodatkowej ochrony przeciw-porażeniowej w całym budynku zainstalowany będzie system połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych obejmujący zaciski PE tablic, rozdzielnic, uziomu, metalowych rur, kanałów, obudów urządzeń i aparatów. Główna szyna wyrównawcza GSW zabudowana będzie w tablicy TG i połączona linką LYżo35<sup>2</sup> z uziomem.

Do miejscowych szyn wyrównawczych MSW w wentylatorni, serwerowni, pom.ochrony, kuchni, łazienkach, szybu dźwigu przyłączone będą wszystkie metalowe rury c.o i c.w.u, wody, metalowe kanały, obudowy i ramy, zaciski PE tablic piętrowych. Połączenia szyn wyrównawczych MSW w postaci listwy zaciskowej w puszcze pcv pod tynkiem wykonać przewodami LgYzo4/6<sup>2</sup>

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim od porażień prądem elektrycznym zastosowano w układzie TN-S samoczynne wyłączanie zasilania z wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowo prądowymi i różnicowo-prądowymi oraz połączenia wyrównawcze.

Ochronę przeciwprzebieciową instalacji elektrycznej zapewniać będzie zespolony ochronnik przeciwprzebieciowy hybrydowy klasy B+C (I+II) zainstalowany w tablicy TG i ochronniki klasy C w poszczególnych tablicach piętrowych.

Dla zapewnienia ochrony przeciwpożarowej budynku przewidziano zainstalowanie w przedsionku holu wejściowego przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP oraz system SAP i oddymiania. Połączenie wykonać przewodem niepalnym PH90 typu HDGs 3\*1,5mm<sup>2</sup> prowadzonym pod tynkiem oraz na uchwytach systemowych E-90 n/t. Przejścia instalacyjne powyżej 4cm w tym koryta kablowe w ścianach i stropach oddzielenia pożarowego zabezpieczyć pianą lub masą ogniochronną do klasy odporności EI 120 zgodnie z aprobatami technicznymi. Przejścia oznaczyć.

## **21.Instalacja oświetlenia terenu-iluminacji**

Z tablicy T1.2 wyprowadzone zostaną dwa obwody oświetlenia zewnętrznego podświetlenia i iluminacji ścian oraz drzew zasilające zabudowane w ziemi naświetlacze gruntowe typu LED IP67 jako oświetlenie architektoniczne. Zasilanie prowadzi kablem YKYżo3\*2,5 przelotowo z wprowadzeniem do opraw poprzez systemowe connectory lub mufy trójnikowe. Kabel prowadzić w ziemi na gł.0,6m w warstwie piasku i przykryciem folią kablową niebieską pozostawiając niezbędny zapas na docelową lokalizację opraw. Przejście kabli pod wjazdami oraz w miejscu skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym prowadzić w rurach ochronnych DVK75 Arot. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym poprzez czujnik zmierzchowy lub zegar astronomiczny

Uwaga: lampy i źródła światła wskazane w projekcie stanowią integralny element kształtowania wnętrza i zewnątrz obiektu. Dopuszcza się zastosowanie innych opraw i źródeł o analogicznych parametrach w zakresie parametrów świecenia, przy zachowaniu zaprojektowanej formy, koloru i gabarytu opraw. Przed montażem opraw zewnętrznych bezwzględnie wymagana jest terenowa próba nocna z zastosowaniem przewidzianych do montażu opraw przy obecności projektanta architekta.

## **22.Uwagi końcowe**

- realizacją robót instalacyjno-montażowych prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, warunkami technicznymi budowy oraz projektem
- stosować osprzęt z atestami, certyfikatami i dopuszczeniami do stosowania znak B, CE
- przed oddaniem instalacji do eksploatacji dokonać wymaganych normami prób, sprawdzeń, badań, pomiarów elektrycznych, opracować metrykę instalacji odgromowej, uaktualnić dokumentację powykonawczą
- linie kablowe należy wykonać w oparciu o postanowienia normy PN- 90/E-06401 oraz N-SEP-E-004, wykonać namiary geodezyjne powykonawcze
- wykonać pomiary statyczne i dynamiczne sieci UTP
- wyszczególnione materiały, aparaty i urządzenia zawierające typ i oznaczenie określają przyjęty standard. Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych o parametrach podobnych lub wyższych po uzgodnieniu z projektantem i inwestorem

mgr inż.Hubert Waleska  
upr.128/82/Op; 16/84/Op