

DZIAŁ I /4 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

SPIS TREŚCI

DZIAŁ I /4 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	1
1 Podstawa opracowania	4
2 Przepisy i normy związane.....	4
3 Przedmiot opracowania	5
4 Zasilanie budynku – złącza kablowe i rozdzielnice główne	6
5 Bilans mocy.....	7
6 Agregat prądotwórczy, UPS.....	7
6.1 Podstawowe parametry techniczne agregatu:	9
6.2 Parametry techniczne silnika spalinowego	10
6.3 Parametry techniczne prądnicy.....	11
6.4 Panel sterowania.....	12
6.5 UPS	12
7 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.....	13
8 Wewnętrzne linie zasilające.	13
9 Instalacja elektryczna.	13
9.1 Instalacja gniazd wtykowych	13
9.2 Instalacja oświetlenia podstawowego	15
9.3 Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego.	16
9.4 Instalacja oświetlenia zewnętrznego	17
9.5 Instalacja WLZ i koryt kablowych	17
9.6 Zasilanie odbiorów wentylacyjnych	18
9.7 Środki ochrony przeciwporażeniowej	18
10 Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej.....	19
11 Instalacja fotowoltaiczna.....	20
DZIAŁ I /5 – INSTALACJE TELETECHNICZNE	22

1	Podstawa opracowania	22
2	Przedmiot opracowania	22
3	Instalacja sygnalizacji alarmu pożaru SAP	22
3.1	Kryteria przyjęte do projektowania systemu	23
3.2	Opis systemu	25
3.3	Wymagania funkcjonalne centrali.....	26
3.4	Organizacja alarmowania	27
3.5	Instalacje wewnętrzne	27
3.6	Podstawowe wymagania instalacyjne.....	28
3.7	Funkcje elementów liniowych sterująco-kontrolnych	29
3.8	Oddymianie klatek schodowych	29
4	System audio-wideo	30
5	System okablowania strukturalnego LAN.....	32
5.1	Relacje kabli przyłączeniowych:	33
5.2	Okablowanie poziome.....	33
5.3	SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO POLAN (propozycja alternatywnego rozwiązania dla sieci teleinformatycznej)	35
5.4	Założenia	36
5.5	Relacje kabli przyłączeniowych:	37
6	SYSTEM INTELIGENTNEJ PLATFORMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ CCTV IP	37
6.1	Przyjęte założenia.....	37
6.2	Wymagania Ogólne	37
6.3	Struktura rozproszona serwer-klient	38
6.4	Kamery	38
6.5	Parametry systemu	39
7	SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU	39
7.1	Przyjęte założenia.....	39

7.2	Opis systemu	39
7.3	Zasilanie.....	40
8	SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU.....	40
8.1	Wykaz podstawowych norm i przepisów.....	40
8.2	Warunki ogólne	40
8.3	Założenia projektowe.....	40
8.4	Opis systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN.....	40
9	SYSTEM BMS.....	41
9.1	Architektura systemu	41
9.2	Oprogramowanie BMS.....	42
9.3	Wymagania dla systemu BMS	43

1 Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora na wykonanie projektu budowlanego instalacji elektroenergetycznej dla przedmiotowego obiektu,
- projekt architektoniczny budowlany,
- projekty branżowe,
- wiedza techniczna.

2 Przepisy i normy związane

Przepisy i normy związane:

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27.03.2003r. (Dz.U.2003 nr 80 poz.717)
- Ustawa o normalizacji z 08.09.2015 (Dz. U. z 2015, poz. 1483)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V Instalacje elektryczne - 1988r (nieobligatoryjnie)
- USTAWA z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami)Dz.U. 2003 nr 162 poz. 1568)
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- PN-HD 60364-6:2016-7. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenia

- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-EN 61386-21:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 21: Wymagania szczegółowe -- Systemy rur instalacyjnych sztywnych
- PN-EN 61386-22:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 22: Wymagania szczegółowe -- Systemy rur instalacyjnych giętkich
- PN-EN 61386-23:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 23: Wymagania szczegółowe -- Systemy rur instalacyjnych elastycznych
- PN-EN ISO 7010:2012 - Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 60598-2-22:2015-01 Oprawy oświetleniowe -- Część 2-22: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-EN 12464-1:2012 Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 12464-2:2014-05 Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr. 305/2011 znane jako CPR czyli
- Construction Products Regulation. nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011

3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektroenergetycznej budynku laboratoryjno-dydaktycznego wraz z zapleczem technicznym i infrastrukturą towarzyszącą, ciągami komunikacyjnymi i zagospodarowaniem terenu dla Innowacyjnego Centrum Nauk Żywnościowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Inwestycja zlokalizowana będzie przy ul. Nowoursynowskiej 159 w Warszawie, nr działki ewidencyjnej 146513_08 dzielnica Ursynów, obręb ewidencyjny 1-10-12, działka 114/2.

Projekt swym zakresem obejmuje:

- Instalacje wewnętrzną, oświetlenia i gniazd wtykowych,
- Instalacje uziemienia i odgromowe,
- Instalację oświetlenia terenu,
- Instalację fotowoltaiczną
- Instalację zasilania urządzeń technologicznych

Projektuje się realizację budynku „inteligentnego” – to znaczy maksymalnie nasyczonego najnowszymi rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi, którego funkcjonowanie nadzorowane będzie i sterowane przez wewnętrzne systemy komputerowe tzw. BMS.

Projektuje się zastosowanie rozwiązań mających na celu zapewnienie największej samowystarczalności energetycznej obiektu, Służyć temu mają między innymi urządzenia do pozyskiwania energii elektrycznej z energii słonecznej – ogniwa fotowoltaiczne. Dodatkowo zastosowanie

inteligentnych systemów sterowania wentylacją, klimatyzacją i ogrzewaniem pozwoli na minimalizację zużycia energii.

Ponad to budynek zostanie wyposażony w centralnie sterowane i monitorowane systemy nadzoru i monitorowania bezpieczeństwa w budynku ujęte w części opracowania dotyczącej instalacji niskoprądowych.

4 Zasilanie budynku – złącza kablowe i rozdzielnice główne

Projektowany budynek zasilony będzie w pierścieniu z dwóch WLZ-tów z istniejących stacji transformatorowych będących w zarządzie SGGW. Zasilanie doprowadzone zostanie do rozdzielnic głównej budynku z rozdzielnic nn abonenckiej stacji transformatorowej ST6.A 15kV/0,4kV wskazanej przez Zamawiającego.

Wejście głównych WLZ-tów bezpośrednio na szyny rozdzielnic głównej.

Zamawiający określi urządzenia, pomieszczenia wymagające zasilania rezerwowego bezprzerwowego. Zasilanie bezprzerwowe zapewnione będzie za pomocą agregatu prądotwórczego lub lokalnego zasilacza UPS. Przełączenia na zasilanie rezerwowe następować będzie za pomocą ręcznego układu SZR. Dla obiektu przewiduje się jeden licznik główny zlokalizowany w rozdzielnic głównej. Nie przewiduje się podliczników dla podnajemców czy urządzeń HVAC.

Na kondygnacji -1 w wydzielonym pomieszczeniu technicznym zostanie przewidziana rozdzielnica główna RG budynku. Z rozdzielnic głównej zasilone zostaną odpowiednie rozdzielnice oddziałowe/piętrowe i technologiczne obiektu.

Na każdej kondygnacji nadziemnej przewidziano rozdzielnice oddziałowe ROx.x z których zasilone będą obwody zasilania podstawowego oraz rozdzielnice rezerwowane RRx.x z których zasilone zostaną obwody wymagające zasilania rezerwowego.

Dla urządzeń wymagających dużej pewności zasilania zastosowany centralny UPS z czasem podtrzymania 10 minut. UPS zasilany będzie z sieci zasilania podstawowego z możliwością rezerwowania UPS'a przez agregat prądotwórczy. Dobór urządzeń na etapie projektu wykonawczego.

Rozdzielnice wykonane zostaną w postaci metalowych szaf wolnostojących o IP44.

W rozdzielnic głównej zamontowane zostaną: główny wyłącznik prądu, aparatura rozdzielcza do wyprowadzenia wlv i drobnych odbiorów administracyjnych.

W rozdzielnic głównej RG, zostanie wydzielona sekcja RPpoż. do zasilania odbiorów pożarowych. Sekcja pożarowa zostanie zasilona sprzed głównego wyłącznika prądu.

Zgodnie z wytycznymi WOP zaprojektowano zasilanie awaryjne dla urządzeń ppoż. Z uwagi na zasilanie budynku przy użyciu 2 niezależnych przyłączy kablowych, ale realizowanych z jednej pętli SN nie można takiego rozwiązania uznać za zasilanie awaryjne. Dla zasilania awaryjnego urządzeń ppoż został zaprojektowany agregat prądotwórczy zlokalizowany na zewnątrz budynku. Zaprojektowano jedną jednostkę która będzie pełniła funkcję zasilania rezerwowego dla

wydzielonych obwodów użytkowych budynku oraz zasilania awaryjnego dla urządzeń ppoż. Przełączanie będzie realizowane zgodnie z diagramem sterowań na rys. 1912_PB_EL_01_10_01

5 Bilans mocy

Moc przyłączeniową obiektu określono na 500kW – bilans mocy.

	Pi [kW]	kj [-]	Ps [kW]
Urządzenia wentylacji Centrale wentylacyjne, wentylatory	238,6	0,7	167,02
Urządzenia klimatyzacji Agregat wody lodowej, klimatyzatory	393,48	0,75	295,11
Urządzenia hali kuchennej	80	0,5	40
Oświetlenie, gniazda ogólne	50	0,3	15
Urządzenia technologiczne, laboratoria	180	0,45	81

RAZEM	Pi [kW]	598,13
	kj [-]	0,75
	Ps [kW]	448,60

Obwód	P	Io	INB	s	Iz
	[kW]	[A]	[A]	[mm2]	[A]
ST-RG	500,00	776,0	1000	960	1404

6 Agregat prądotwórczy, UPS

Projektuje się agregat prądotwórczy o mocy 350kVA wyposażony w obudowę dźwiękochłonną umożliwiającą pracę agregatu zarówno na zewnątrz jak też w pomieszczeniu. Agregat będzie pełnił funkcję zasilania rezerwowego dla wskazanych urządzeń zasilanych przez rozdzielnicę rezerwowane, będzie również zasilat urządzenia ppoż jako drugie źródło zasilania.

Bilans mocy dla agregatu prądotwórczego:

Pomieszczenie	Urządzenia	Moc [kW]
0.04.11	Zamrażarki	2x1,5kW
0.04.05	Elektroniczny nos	2,2kW
0.04.05	Elektroniczny język	0,9kW
0.04.05	Analizator wrażeń wizualnych	0,65kW
Zasilanie awaryjne w hali 1 i 2	Gniazda wtykowe	4x 5kW
1.09.02	Analizator aminokwasów	2,3kW
1.09.06	Szafa mroźni cza	2,3kW
1.11.03	Chromatograf cieczowy x 2	
1.11.01	ENOS, HPLC x 3	2,3 kW
1.11.01	GC	3kW

1.11.01	Generatory, azotu, wodoru, powietrza	5kW
1.11.11	Lodówko zamrażarka	1kW
1.11.07	Zamrażarka -80°C	2,5kW
1.11.07	Lodówko zamrażarka	1kW
2.10.17	JR	10kW
2.10.16	JR+EH	10kW
2.10.18	AP	10kW
2.01.07	4 gniazda (urządzeń)	2,4kW
2.01.10	Podtrzymanie zasilania	7,2kW + 8 gniazd
2.01.09	2 x szafy -80°C	2x2,5kW
2.01.08	2 x szafy -80°C	2x2,5kW
2.01.11	Stanowiska komputerowa x 6	6x1kW
2.01.12	Stanowiska komputerowa x 6	6x1kW
2.06.01	Urządzenie	7,5kW
2.10.26	Urządzenie	3kW
2.10.25	Urządzenie	3kW
2.10.28	Urządzenie	3kW
2.10.23	HPLC	2,5kW
2.10.19	HPLC	2,5kW
2.10.20	HPLC	3kW
2.10.28	Urządzenie	2 x 2.5kW
1.03.06	Inkubatory	2x 1,5kW
1.03.10	Zamrażarka -80°C	2x 1,5kW
1.03.03	Inkubatory	2X1,5kW
1.03.05	Inkubatory	2x1,5kW
1.02.03	Zamrażarka -80°C	2x1,5kW

Łączna moc urządzeń wskazanych 152,25kW.

Charakterystyka obudowy:

- Obudowa wykonana z elementów stalowych. Blacha stalowa jest ocynkowana elektrolitycznie przed malowaniem. Malowanie wewnątrz i na zewnątrz za pomocą poliestrowej powłoki proszkowej
- Wysoka odporność na korozję: stal pokryta cynkiem, śruby i nity dwuchromianowe, zawiasy z anodowanego stopu aluminium, elastyczne uszczelki pomiędzy elementami obudowy.
- Pianka dźwiękochłonna o grubości od 20 do 50 mm dla obniżenia poziomu hałasu na zewnątrz obudowy
- Uszy do podnoszenia, na górze obudowy, przymocowane do konstrukcji
- Duże drzwi umożliwiają łatwy dostęp do agregatu prądotwórczego w celu serwisowania i monitorowania
- Okno z bezpiecznego szkła zamontowane na drzwiach obudowy w celu kontroli parametrów pracy
- Tłumik o zwiększonym tłumieniu hałasu -29dBA (residential) zamontowany wewnątrz obudowy
- Przycisk zatrzymania awaryjnego instalowany na zewnątrz obudowy

Agregat prądotwórczy powinien charakteryzować się wyposażeniem:

- Elektroniczny regulator obrotów
- Stalowa spawana rama z wibroizolatorami dla zawieszenia zespołu silnik-prądnica. Wibroizolatory zainstalowane między ramą a zespołem silnik-prądnica
- Główny wyłącznik prądnicy
- Chłodnica z mechanicznie napędzanym wentylatorem zainstalowanym na silniku
- Osłony zabezpieczające wentylator i wirujące części oraz elementy o wysokiej temperaturze
- Tłumik -29dB(A) umieszczony wewnątrz obudowy
- Ładowarka DC elektrolitycznych akumulatorów rozruchowych
- 24V rozrusznik i alternator ładowania akumulatorów
- Dostarczany z olejem i płynem chłodzącym -30°C
- Instrukcja instalacji i eksploatacji w języku polskim

6.1 Podstawowe parametry techniczne agregatu:

- | | |
|---|---------|
| • Częstotliwość napięcia (Hz) | 50 Hz |
| • Napięcie znamionowe (V AC) | 400/230 |
| • Moc ESP nie mniejsza niż (kVA) | 330 |
| • Moc ESP nie mniejsza niż (kWe) | 264 |
| • Moc PRP nie mniejsza niż (kVA) | 300 |
| • Moc PRP nie mniejsza niż (kWe) | 240 |
| • Prąd znamionowy dla mocy ESP nie mniejszy niż (A) | 476 |
| • Klasa zasilania nie gorsza niż | G3 |

Panel sterujący typ: elektroniczny panel sterujący z wyświetlaczem LCD, z obsługą w języku polskim – produkt producenta agregatu tj. wyłącznym dostawcą jest producent agregatu. Specyfikacja sterownika w dalszej części niniejszego dokumentu

Obudowa dźwiękochłonna z powiększonym zbiornikiem paliwa:

- | | |
|--|------|
| • Długość nie większa niż (mm) | 4530 |
| • Szerokość nie większa niż (mm) | 1410 |
| • Wysokość nie większa niż (mm) | 2700 |
| • Ciężar agregatu gotowego do pracy (bez paliwa) nie większy niż(kg) | 4060 |
| • Zbiornik paliwa dwuścienny w ramie agregatu o pojemności min.(Litry) | 1360 |
| • Ciśnienie akustyczne z odl. 1m nie większe niż (dB(A)) | 82 |
| • Gwarantowany poziom mocy akustycznej nie większy niż (LWA) | 102 |
| • Ciśnienie akustyczne z odl. 7m nie większe niż (dB(A)) | 72 |

Definicje mocy:

PRP : moc znamionowa do pracy ciągłej bez limitu godzin w roku pod zmiennym obciążeniem zgodnie z ISO 8528-1, przeciążenie o 10 % podczas 1 godziny , co 12 godzin jest możliwe zgodnie z ISO 3046-1

ESP : Moc Stand-by do dyspozycji przy pracy dorywczej, pod zmiennym obciążeniem, zgodnie z ISO 8528-1, bez możliwości przeciążenia.

Zgodnie z normami moc znamionowa agregatu została określona przy temperaturze powietrza wlotowego 25°C , ciśnieniu barometrycznym 100 kPa (100m n.p.m.) i wilgotności względnej 30%. Dla innych warunków instalacyjnych należy określić ew. starty mocy w oparciu o dostarczane przez producenta tabele przeliczeniowe.

6.2 Parametry techniczne silnika spalinowego

- Ogólne:
Marka: renomowana marka stosowana w produkcji agregatów prądotwórczych
- System wlotowy powietrza Turbodoładowany
- Układ cylindrów liniowy
- Liczba cylindrów nie większa niż 6
- Pojemność skokowa nie większa niż (L) 11,2
- Chłodzenie powietrza doładowania Tak : powietrze/powietrze
- Stopień kompresji nie mniejszy niż 16,5:1
- Obroty (1/min) 1500
- Moc max. rezerwowa przy obrotach znamionowych min. (kW) 294
- Regulacja częstotliwości – nie gorsza niż (%) +/- 0,25
- Typ regulatora obrotów elektroniczny

Układ chłodzenia:

- Pojemność układu chłodzenia chłodnica + silnika nie większa niż (L) 52
- Moc wentylatora nie mniejsza niż (kW) 10
- Przepływ powietrza chłodzącego nie mniejszy niż (m³/s) 5
- Dopuszczalne przeciwciśnienie w układzie chłodzenia min.(mm H₂O) 20
- Rodzaj płynu chłodzącego mieszanina glikol etyl.+ woda

Emisja gazów nie większa niż:

- Emisja PM max (g/kW.h) 0,14
- Emisja CO max (g/kW.h) 0,11
- Emisja NO_x max (g/kW.h) 8,34
- Emisja HC max (g/kW.h) 0,33

Wydech:

- Temp. spalin dla mocy ESP nie większa niż (°C) 590
- Przepływ na odprow. spalin dla mocy ESP nie większy niż (L/s) 790
- Max. przeciwciśn. na wydechu (mm H₂O) 600
- Tłumik spalin o skuteczności nie mniejszej niż -29dB(A)

Paliwo:

- Zużycie paliwa przy obciąż. 100% mocy ESP maksymalnie (L/h) 78
- Zużycie paliwa przy obciąż. 100% mocy PRP maksymalnie (L/h) 64
- Zużycie paliwa przy obciąż. 75% mocy PRP maksymalnie (L/h) 47
- Zużycie paliwa przy obciąż. 50% mocy PRP maksymalnie (L/h) 32
- Max. wydatek pompy paliwowej mocy PRP (L/h) 27
- Zbiornik paliwa dwuoscienny w ramie agregatu minimum (Litry) 1360

Olej:

- Pojemność układu smarowania nie większa niż (L) 25
- Pojemność miski olejowej nie więcej niż (L) 23

Bilans cieplny:

- Ciepło oddawane do spalin nie więcej niż (kW) 254
- Ciepło oddawane do otoczenia nie więcej niż (kW) 35
- Ciepło oddawane do chłodziwa nie więcej niż (kW) 106

Powietrze na wlocie:

- Max. opór . w układzie poboru powietrza (mm H₂O) 635
- Przepływ powietrza dolotowego (L/s) 335

6.3 Parametry techniczne prądnicy

Ogólne:

- Marka Producent agregatu jest dostawcą prądnicy
- Napięcie 400/230
- Ilość faz 3
- Współczynnik mocy: cos ϕ 0,8
- Wysokość m.n.p.m. do 1000 bez straty mocy
- Nadobroty 2250
- Ilość biegunów / pól 4
- Klasa izolacji / T°-klasa, ciągła 40°C H / H / 125°C
- Automatyczna regulacja napięcia (AVR) Tak
- Zawartość harmonicznych bez obciążenia DHT nie gorsza niż (%) 2,6
- Zawartość harmonicznych przy obc. Liniowym DHT nie gorsza niż (%) 3,0
- Kształt przebiegu: NEMA=TIF-(TGH/THC) <40
- Kształt przebiegu : CEI=FHT-(TGH/THC) <2
- Ilość łożysk / podpór 1
- Sprzęgnięcie z silnikiem bezpośrednie
- Reg. napięcia nie gorsza niż (%) +/- 1
- Czas reakcji (Delta U=20% chwilowy) (ms) 200ms

- Stopień ochrony min. IP23
- Układ wzbudzenia wyposażony w PMG TAK

Szczegółowe:

- Moc znamionowa przy pracy ciągłej 40°C (kVA) 300
- Moc znamionowa przy pracy dorywczej 27°C (kVA) 330
- Sprawność przy 100% obciążeniu nie mniejsza niż (%) 93,5
- Przepływ powietrza (m³/s) nie mniejszy niż 0,5
- Stosunek zwarcia (Kcc) nie gorszy niż 0,411
- Straty na biegu jałowym (W) nie gorsze niż 6552
- Ciepło oddawane do otoczenia (W) nie większe niż 23152
- Dopuszczalna asymetria obciążenia (%) 100%

6.4 Panel sterowania

Panel sterujący: prosta i uniwersalna jednostka sterująca, z której można korzystać w trybie ręcznym i automatycznym.

Powinien spełniać co najmniej poniższe parametry:

- Pomiar w standardzie - minimum : napięcie fazowe i międzyfazowe, poziom paliwa,
- Pomiar opcjonalne – minimum: pomiary prądów, mocy, współczynnika mocy, kWh, ciśnienia oleju i temperatury chłodziwa.
- Komunikacja – minimum : Możliwy jest zdalny nadzór z użyciem komunikacji Modbus RTU poprzez port RS485
- Zabezpieczenia - minimum : nadmierne obroty, ciśnienie oleju, temperatura płynu chłodzącego, minimalne i maksymalne
- napięcie, minimalna i maksymalna częstotliwość
- Historia zdarzeń : minimum 12 zapisanych zdarzeń
- Temperatura pracy minimum : -20 do + 70 oC
- Stopień ochrony: IP54
- Wilgotność względna do 95% bez kondensacji przy 45 oC
- Odporność na wibracje : 3g w zakresie od 5 do 500 Hz
- Kompatybilność elektromagnetyczna: dyrektywa 2004/108/CE z 15 grudnia 2004 - Class A
- Zgodność z dyrektywą niskich napięć: 2006/95/CE z 12 grudnia 2006

6.5 UPS

Dla wskazanej mocy elektrycznej urządzeń dobrano UPS moduło o mocy 200kVA, u wkładzie 3/3. Zasilacz wyposażony będzie w 8 modułów każdy po 25kVA. Przyjęto zgodnie z ustaleniami czas podtrzymania 15 minut przy pełnym obciążeniu mocą 150kW. Czas podtrzymania jest wystarczający do uruchomienia agregatu prądotwórczego, osiągnięcia przez niego pełnej mocy.

7 Przeciwpozarowy wyłącznik prądu.

Przyciski przeciwpozarowego wyłącznika prądu zlokalizowane będą na parterze przy wejściach do obiektu, zaprojektowano po 4 przyciski zdalnego wyłączenia w budynku A i w budynku B. Przycisk oznakowany zgodnie z PN. Zadziałanie wyłącznika przeciwpozarowego wyłączać będzie zasilanie w całym obiekcie z wyjątkiem odbiorów, które powinny pracować w trakcie pożaru.

Elementem wykonawczym przeciwpozarowego wyłącznika prądu będzie rozłącznik obciążenia zainstalowany w rozdzielnicy głównej zlokalizowanej w piwnicy budynku. Pomieszczenie rozdzielnicy wydzielone pożarowo do EI120. Rozłącznik obciążenia zostanie zainstalowany na każdym kablu zasilającym (zasilanie podstawowe i rezerwowe).

Zadziałanie dowolnego przycisku ppoż powoduje blokadę układów SZR oraz otwarcie wskazanych łączników zgodnie z diagramem na schemacie zasilania. Zadziałanie przycisku PWP powoduje automatyczny start agregatu prądotwórczego, agregat osiąga pełną moc do czasu przyjazdu jednostek PSP, i zasilą urządzenia ochrony ppoż. Decyzję o wyłączeniu agregatu podejmują jednostki PSP na miejscu zdarzenia.

8 Wewnętrzne linie zasilające.

Z rozdzielnicy głównej budynku RG zostaną wyprowadzone WLZ-ty do tablic oddziałowych dla poszczególnych sekcji budynku.

WLZ-ty układane będą na drabinkach kablowych w wyznaczonych do tego szachtach kablowych biegnących w pionie całego budynku.

W budynku projektuje się następujące grupy odbiorów:

- Gniazda ogólnego przeznaczenia
- odbiory technologiczne, dźwigi, hydrofornie, pompy, wentylacja, kotłownia.
- Oświetlenie,
- zasilanie odbiorników pomocniczych tj. bram wjazdowych, gniazd technologicznych itp.
- Zasilanie odbiorników i systemów niskoprądowych

Klatki schodowe wyposażone będą w windy osobowe. Windy osobowe wyposażone będą w układ automatyki powodujący zjazd windy na najbliższą kondygnację w przypadku zaniku zasilania.

Zadziałanie centrali oddymiania w danej klatce schodowej powinno powodować zjazd windy na parter i otwarcie drzwi.

Z części p.poż. rozdzielnicy głównej należy zasilić wszystkie instalacje i urządzenia, które będą służyły ochronie pożarowej budynku tj. centrale oddymiające w klatkach schodowych, pompę instalacji hydrantowej, wentylatory napowietrzające. Wszystkie instalacje wykonać przewodami niepalnymi o odporności ogniowej PH w zależności od wymagań przepisów ppoż.

9 Instalacja elektryczna.

9.1 Instalacja gniazd wtykowych

Przewiduje się oddzielne obwody dla instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia oraz dla odbiorników komputerowych w układzie TN-S. Każdy odbiornik komputerowy w razie potrzeby będzie wyposażony w lokalne urządzenie UPS dlatego nie planuje się instalacji dedykowanej. Wszystkie gniazda będą wyposażone w styk uziemiający. W głównych trasach przewody należy prowadzić w korytkach kablowych. W miejscach nie wyposażonych w koryta kablowe przewody należy prowadzić:

- bezpośrednio pod tynkiem w pomieszczeniach ogólnodostępnych i na ścianach żelbetowych,
- na tynku w sztywnych rurkach PCV o odpowiedniej średnicy wewnętrznej w pomieszczeniach technicznych
- w karbowanych rurkach PCV w ścianach g-k.

Wszystkie przewody instalacji będą co najmniej klasy B2ca-s2 o przekroju poprzecznym 2,5 mm² składających się z trzech żył – L1, N z żyłą ochronną żółto-zieloną PE o izolacji 750 V.

Gniazda wtykowe będą wyposażone w styk uziemiający oraz osłonę styków roboczych.

Odbiorniki o mocach powyżej 2 kW zasilone zostaną z oddzielnego obwodu i przewidziane będzie dla nich osobne gniazdo wtykowe lub wypust zakończony puszką przyłączeniową.

Obwody pogrupowane zostaną w tzw. bloki aparaturowe ze względu na specyfikację zasilanych odbiorów (oświetlenie, gniazda ogólnego przeznaczenia, gniazda komputerowe i inne odbiory technologiczne).

W instalacji przewidziano zastosowanie zestawów PEL składających się z gniazd 2x230V DATA, 2x230V, 2xRJ45

Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, będą obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.

Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały będą posiadać fabryczne oznaczenia, stosowne atesty, aprobaty lub deklaracje zgodności. Urządzenia i materiały będą w pełni zgodne z polskimi normami. Instalację należy wykonać według zaleceń SEP-E-0002.

Zastosowany zostanie osprzęt typowy, w pomieszczeniach mokrych i 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:

- gniazda ogólnego przeznaczenia – h=0,3m,
- gniazda porządkowe – h=0,3m.
- gniazda hermetyczne w pomieszczeniach mokrych 1,4m
- gniazda nad blatami roboczymi – h = 0,3 od poziomu blatu
- gniazda w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych – 1,0m

Łączniki będą 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.

9.2 Instalacja oświetlenia podstawowego

Średnie natężenie na płaszczyźnie roboczej powinno wynosić:

- Komunikacja 100lx
- Hall wejściowy 100lx
- Pomieszczenia techniczne 200lx
- Pomieszczenia administracyjno biurowe 500lx
- Sale dydaktyczne – 500lx
- Pomieszczenia kuchni 500lx
- Zmywalnie, przygotowalnie produktów 300lx
- Toalety i pomieszczenia socjalne 200lx
- Szatnie 200lx
- Pomieszczenia technologiczne – zgodnie z wytycznymi technologa

Wszystkie oprawy powinny spełniać wymagania norm co do współczynników Ra, URG i oddawania barw.

Instalacje zostanie zaprojektowana w układzie TN-S . Wszystkie przewody instalacji będą co najmniej klasy B2ca-s2 o przekroju poprzecznym 1,5 m², składający się z co najmniej trzech żył – L1, N z żyłą ochronną zielono-żółtą PE o izolacji 750V. Przewody należy prowadzić w perforowanych korytach kablowych. W miejscach nie wyposażonych w koryta kablowe przewody należy prowadzić:

- bezpośrednio pod tynkiem w pomieszczeniach ogólnodostępnych i na ścianach żelbetowych
- na tynku w sztywnych rurkach PCV o odpowiedniej średnicy wewnętrznej w pomieszczeniach technicznych
- w karbowanych rurkach PCV w ścianach g-k.

W salach dydaktycznych zastosować należy oświetlenie sterowane w technologii DALI. W ogólnodostępnych częściach budynku projektuje się sterowanie oświetleniem z systemu BMS.

Przewiduje się oświetlenie sterowane, w którym automatyczna regulacja natężenia oświetlenia umożliwiającą regulację mocy zasilacza do zadanej wartości luksów oraz procentowej wartości mocy zasilacza wskazanej przez użytkownika.

Płynna regulacja natężenia oświetlenia (BEZ IMPULSOWEJ ZMIANY minimum dwa tryby regulacji) między ustalonymi przez użytkownika poziomami natężenia oświetlenia od 1 lx do 600 lx. Układ sensorów wbudowany w oprawę oświetleniową.

Wbudowany czujnik ruchu o średnicy działania 5 metrów przy wysokości 2,6 m oraz regulację przez użytkownika zwłoki zadziałania od 10 sekund do 10 minut.

Detekcja czujnika musi umożliwić w zależności od wyboru użytkownika następujące akcje:

- detekcja uruchamiająca oprawę;
- detekcja zmieniająca poziom natężenia oświetlenia.

Minimalna wydajność świetlna led 147lm/W

Dynamiczne magazynowanie danych z opraw pracujących w sieci.

Sterowanie oprawami może być przeprowadzane za pomocą przewodu jak i drogą internetową.

Oprawa oświetlenia podstawowego ma umożliwić otrzymanie statystyk dotyczących ruchu po budynku.

Typy poszczególnych opraw oświetleniowych wraz z zastosowanymi źródłami światła zostaną dobrane na etapie projektu budowlanego.

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych ze względu na energooszczędność i nowoczesność, przewidziano oprawy ze źródłami LED.

Wysokości montażu wyłączników :

- łączniki oświetleniowe – $h=1,4m$,
- czujki ruchu – na stropie zapewniając możliwie najlepsze warunki detekcji

Podane wysokości należy mierzyć do spodu osprzętu. Dla osprzętu instalowanego na glazurze, wysokość należy skorygować tak, aby osprzęt umieszczony był w środku płytki.

9.3 Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z PN-EN 60598-2-22, powinny być usytuowane według wytycznych norm PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172, a w szczególności w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w miejscach lokalizacji sprzętu bezpieczeństwa. Zatem oprawy powinny być umieszczane:

- a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- b) w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- c) w pobliżu zmiany poziomu;
- d) obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- e) przy każdej zmianie kierunku;
- f) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- g) na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;

h) w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy, medycznego, apteczki;

i) w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;

Oświetlenie awaryjne musi spełniać następujące funkcje:

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1lx w osi drogi z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego ruchu ewakuowanych w kierunku wyjść.
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach przekraczających 60 m², traktowanych jako strefy otwarte na poziomie nie mniejszym niż 0,5lx z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego wyprowadzenia ewakuowanych z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach traktowanych jako strefy wysokiego ryzyka na poziomie 15lx lecz nie mniejszej niż 10% ośw. podstawowego dla bezpiecznego ukończenia czynności zagrażającej życiu lub zdrowiu ludzi znajdujących się w danym pomieszczeniu z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 10/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838.
- wytwarzać na danym elemencie pionowe natężenie oświetlenia awaryjnego zapewniające min. 5lx w pobliżu punktów alarmu pożarowego, sprzętu przeciwpożarowego, medycznego i apteczki dla łatwego zlokalizowania i użycia z zachowaniem postanowień normy PN-EN 1838.
- dla dróg ewakuacyjnych szerszych niż 2m zastosować obliczenia natężenia i rozmieścić oprawy jak dla dwóch osobnych dróg ewakuacyjnych.

W projekcie uwzględniono postanowienia normy PN-EN 1838 i do obliczeń przyjęto wytyczne dla natężeń oświetlenia awaryjnego:

- średnie natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej nie mniejsze niż 1 lx, z zachowaniem wartości 0,5lx w odległości 0,5m od tej osi
- natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 0,5lx dla stref otwartych i pomieszczeń powyżej 60m².
- oświetlenie awaryjne zrealizowane poprzez zastosowanie systemu z funkcją pełnego monitorowania i sterowania opraw adresowalnych.

9.4 Instalacja oświetlenia zewnętrznego

W celu oświetlenia terenu przed budynkiem przewiduje się oświetlenie dozorowe w postaci słupa z zabudowaną oprawą ze źródłami LED oraz oświetlenie niskie punktowe i liniowe (dekoracyjne). Należy zastosować oprawy o stopniu ochrony co najmniej IP65. Słupy powinny być wyposażone w drzwiczki lub klapki rewizyjne, listwę zaciskową i zabezpieczenie S301B6. Oprawy punktowe i liniowe montować według wytycznych producenta, zgodnie z projektem architektury.

9.5 Instalacja WLZ i koryt kablowych

Zaprojektowany zostanie system perforowanych koryt kablowych podwieszanych pod sufitem. Koryta prowadzone będą wzdłuż ścian ciągów komunikacyjnych obiektu wykorzystując konstrukcje wsporcze mocowane do ścian i sufitów.

Należy zapewnić metaliczną ciągłość instalacji koryt i należy podłączyć ją do instalacji połączeń wyrównawczych i uziemienia. W korytach przewiduje się 30% rezerwy miejsca.

Linie zasilające rozdzielnic należy układać w korytach kablowych. W pionie na drabinach kablowych. Wszystkie kable zasilające będą klasy B2ca-s2 lub o odporności ogniowej PH180/E90 dla odbiorów działających w razie pożaru, o przekroju poprzecznym dostosowanym do obciążenia danej rozdzielnicy.

9.6 Zasilanie odbiorów wentylacyjnych

Zasilanie odbiorów wentylacyjnych wykonane będzie z dedykowanej rozdzielnicy technologicznej. Wentylatory dachowe wyposażone będą w łącznik serwisowy pozwalający na odłączenie zasilania od wentylatora na czas przeglądów i remontów.

Centrale wentylacyjne sterowane i zarządzane będą przez system BMS obiektu

9.7 Środki ochrony przeciwporażeniowej

Ochrona sklasyfikowana wg normy PN-IEC 60364-4-41 została podzielona na ochronę przed dotykiem pośrednim (podstawową) oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (dodatkową).

Ochrona podstawowa – należy ją realizować w taki sposób aby części czynne (mogące znajdować się pod napięciem) były całkowicie pokryte izolacją, którą można usunąć tylko przez jej zniszczenie.

Izolacja musi być zbudowana w taki sposób aby wytrzymała narażenia na uszkodzenia mechaniczne, wpływy chemiczne, elektryczne i termiczne

Uzupełnienie ochrony podstawowej – w celu zwiększenia skuteczności ochrony podstawowej należy zastosować urządzenie różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania nie przekraczającym 30mA.

Ochrona dodatkowa – należy ją realizować za pomocą samoczynnego, szybkiego, skutecznego wyłączenia zasilania. Aby ochrona była możliwa należy wszystkie elementy przewodzące dostępne połączyć do przewodu ochronnego oraz połączyć do połączeń wyrównawczych głównych lub miejscowych.

Sieć rozdzielczą i instalację odbiorczą w budynku należy wykonać w systemie TN-S. Przewidziano także zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych.

We wskazanym na rzucie pomieszczeniu należy zainstalować główną szynę połączeń wyrównawczych GSPW, do której podłączone będą: szyny PE rozdzielnic głównych RG, oraz podstawowe ciągi instalacji sanitarnych oraz wentylacyjnych.

W pomieszczeniach kuchni i zaplecza technologicznego należy wykonać lokalną szynę połączeń wyrównawczych LSPW i połączyć ją z szyną GSPW.

Dodatkowo dla wszystkich metalowych elementów technologii oraz wyposażenia tj.: stołów, blatów roboczych, regałów i urządzeń należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe.

Dla projektowanej instalacji w układzie TN-S ochronę dodatkową za pomocą szybkiego, samoczynnego, skutecznego wyłączenia uznaje się za spełnioną gdy zachowany jest warunek:

gdzie: U_0 – napięcie zasilające względem ziemi

I_a – prąd powodujący samoczynne wyłączenie w czasie nie dłuższym niż 0,4s.

Z_S – impedancja pętli zwarcia

UWAGA: W celu zweryfikowania wykonanej instalacji z założeniami projektu należy wykonać odbiorcze pomiary elektryczne wszystkich parametrów instalacji.

Dopuszcza się stosowanie innych środków ochrony z zachowaniem wymagań Polskiej Normy PN-IEC 60364-4-41. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

10 Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej

Instalacja piorunochronna, będzie wykonana zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących ochrony odgromowej obiektów budowlanych, szczególnie normy PN-EN 62305. Należy wykorzystać najbardziej skuteczny środek ochrony obiektów od szkody fizycznej – urządzenie piorunochronne LPS składające się z urządzenia wewnętrznego i zewnętrznego. Urządzenie zewnętrzne LPS należy budować w taki sposób aby zapewniało:

- przechwycenie wyładowania piorunowego za pomocą kombinacji, układów zwodów,
- bezpieczne odprowadzenie prądu piorunowego do ziemi za pomocą układu zwodów odprowadzających,
- rozproszenia prądu piorunowego do ziemi za pomocą układów uziomów,

Wewnętrzne urządzenie ochronne LPS musi zapewniać ochronę przed niebezpiecznym iskrzeniem za pomocą układu połączeń wyrównawczych lub poprzez zastosowanie izolacji między zewnętrznym LPS a innymi przewodzącymi elementami w budynku.

Minimalny przekrój odgromowych połączeń wyrównawczych wynosi:

- 16mm² Cu – przy łączeniu wewnętrznych elementów metalowych instalacji z szyną wyrównawczą,
- 25mm² Cu – przy łączeniu różnych szyn wyrównawczych ze sobą, lub łączenia szyn wyrównawczych z uziomem.

Zwody odgromowe na obiekcie należy budować jako kombinacja elementów tj.:

- Pręty, włącznie z wolnostojącymi masztami,
- Przewody zawieszone,
- Przewody w układzie oczkowym,

Przewód odprowadzający powinien być instalowany na każdym odsłoniętym narożniku obiektu. Przewody należy prowadzić po ścianie wg następujących zasad:

- jeżeli ściana jest wykonana z materiału niepalnego to zwody odprowadzające mogą być prowadzone bezpośrednio na ścianie lub w ścianie,
- jeżeli ściana jest wykonana z materiału łatwopalnego, to przewody odprowadzające należy prowadzić w taki sposób aby między ścianą a zwodem był zawsze odstęp 10cm,
- dopuszcza się prowadzenie przewodów odprowadzających na/w ścianie z materiału łatwopalnego pod warunkiem, że wzrost ich temperatury nie stanowi zagrożenia dla materiału ściany.

Jako materiał na zwody i przewody odprowadzające należy wykorzystywać stal ocynkowaną na gorąco o minimalnym przekroju całkowitym 50mm², minimalnej grubości 2,5mm, minimalnej średnicy 8mm,

Jako materiał na maszty odgromowe i zwody pionowe należy wykorzystać pręty ze stali ocynkowanej na gorąco o minimalnym przekroju całkowitym 200mm², oraz średnicy nie mniejszej niż 16mm.

Dopuszcza się wykorzystanie konstrukcji żelbetowej słupów jako zwody odprowadzające jeżeli wszystkie połączenia prętów zbrojeniowych są wykonywane jako spawane. Ciągłość połączeń należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Aby połączenie było uznane za skuteczne całkowita rezystancja połączenia nie może być większa niż 0,2Ω.

Liczba połączeń na całej drodze prądowej powinna być jak najmniejsza. Połączenia należy wykonywać jako pewne przez spawanie lub skręcanie. Połączenia spawane należy chronić przed korozją.

Jako uziom instalacji elektrycznej wykorzystane zostaną metalową konstrukcje budynku, zbrojenie fundamentu oraz ewentualnie inne metalowe elementy umieszczone w niezbrojonych fundamentach stanowiące sztuczny uziom fundamentowy. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

Jako materiał do budowy instalacji odgromowej należy używać stali ocynkowanej na gorąco. Minimalna wartość przekroju materiału wykorzystywanego do budowy uziomu wynosi 100mm², dla uziomu otokowego 120mm² a minimalna grubość materiału wynosi 2mm.

Przy połączeniu przewodu odprowadzającego z uziomem należy zamontować zacisk probierczy dostosowany do typowych urządzeń pomiarowych. Konstrukcja połączenia powinna zapewnić możliwość jego rozłączenia tylko za pomocą narzędzi. W miejscach dylatacji ław fundamentowych należy stosować tzw. Połączenia kompensacyjne uziomu fundamentowego.

11 Instalacja fotowoltaiczna

Projektowana instalacja fotowoltaiczna do mocy 50kWp składać się będzie z paneli fotowoltaicznych wraz z podkonstrukcją mocującą zainstalowaną na elewacji obiektu oraz na dachu budynku. Zakłada się, że wybrany Generalny Wykonawca systemu przedstawi Inwestorowi do akceptacji szczegółowy projekt wraz z doбором poszczególnych urządzeń systemu aktualnie dostępnymi na rynku. Zaproponowane urządzenia nie mogą być gorsze lub o słabszych parametrach niż urządzenia referencyjne z projektu. Wykonawca dostarczy system PV wraz z montażem i uruchomieniem.

Napięcie stałe wytworzone przez panele zostanie przetworzone na napięcie przemienne o parametrach sieci odbiorczej przez 2 inwertery, odpowiednio o mocy 20kWp i 30kWp.

Przewiduję się wykorzystanie całej wytworzonej energii elektrycznej na potrzeby własne zasilania obiektu.

W przypadku decyzji Inwestora o rozliczaniu odbioru energii elektrycznej inwestor podpisze umowę z lokalnym operatorem energetycznym i zainstaluje odpowiednie liczniki energii elektrycznej.

Panele składają się z modułów połączonych między sobą, z których energia przekazywana jest za pomocą okablowania elektrycznego do inwertera, przekształcających napięcie stałe produkowane przez panele na napięcie zmienne sieci.

Niniejszy projekt przewiduje zastosowanie najnowocześniejszych dostępnych na rynku paneli fotowoltaicznych możliwie najwyższej sprawności i mocy.

Panele powinny zostać wyposażone w ochronę przed nadmiernym prądem rewersyjnym w przypadku zacinienia lub uszkodzenia poszczególnych ogniw.

Projektowany inwerter przetwarza wytworzony poprzez panele prąd o napięciu stałym na prąd przemienny.

Do inwertera podłączone zostaną panele słoneczne połączone w tzw. stringi.

Inwerter będzie wyposażony w aplikację pomiarową.

Użytkownik będzie miał możliwość monitorowania pracy urządzenia.

Ze względów bezpieczeństwa w przypadku awarii sieci elektroenergetycznej inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczenie wyprodukowanej energii elektrycznej do sieci.

Dla instalacji PV zainstalowany będzie podlicznik dwukierunkowy dla celów wewnętrznych.

Po stronie DC panele przyłączone będą kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odpornej na promieniowanie UV.

Połączenia poszczególnych elementów składowych systemu należy wykonać za pomocą złącz wodoszczelnych i odpornych na promieniowanie UV.

DZIAŁ I /5 – INSTALACJE TELETECHNICZNE

1 Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora na wykonanie projektu budowlanego instalacji teletechnicznych dla przedmiotowego obiektu,
- projekt architektoniczny budowlany,
- projekty branżowe,
- wiedza techniczna.

2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji teletechnicznych budynku laboratoryjno-dydaktycznego wraz z zapleczem technicznym i infrastrukturą towarzyszącą, ciągami komunikacyjnymi i zagospodarowaniem terenu dla Innowacyjnego Centrum Nauk Żywnościowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Inwestycja zlokalizowana będzie przy ul. Nowoursynowskiej 159 w Warszawie, nr działki ewidencyjnej 146513_08 dzielnica Ursynów, obręb ewidencyjny 1-10-12, działka 114/2.

Projekt swym zakresem obejmuje:

- Instalację sygnalizacji alarmu pożaru SAP
- Instalację okablowania strukturalnego LAN
- Instalację kontroli dostępu KD
- Instalację sygnalizacji alarmu i włamania SSWiN
- Instalację monitoringu wizyjnego CCTV
- Instalację audio-video
- Instalację systemu zarządzania budynkiem BMS

Zakłada się realizację budynku „inteligentnego” – to znaczy maksymalnie nasyczonego najnowszymi rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi, którego funkcjonowanie nadzorowane będzie i sterowane przez wewnętrzne systemy komputerowe tzw. BMS.

3 Instalacja sygnalizacji alarmu pożaru SAP

W projektowanym budynku Instytutu Nauk Żywnościowych, znajdującym się na terenie kampusu SGGW w Warszawie, zainstalowany zostanie system sygnalizacji pożaru, przy założeniu ochrony całkowitej (z pominięciem małych pomieszczeń sanitarnych), uwzględniając przestrzeń międzystropową. Ochrona całkowita będzie zapewniona dzięki zastosowaniu adresowalnych elementów pracujących w technice pętlowej: multisensorowych czujek dymu oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych (ROP).

W skład systemu sygnalizacji pożarowej wchodzi:

- Centrala/węzły systemu SSP,
- czujki multisensorowe na stropach stałych i podwieszanych,
- czujki multisensorowe w przestrzeniach międzystropowych z wyprowadzonym wskaźnikiem zadziałania czujki na stropie podwieszonym,
- czujki zasysające w szybach windowych
- ręczne ostrzegacze pożaru (przyciski ROP),
- moduły wejścia / wyjścia
- konwencjonalne sygnalizatory akustyczne

Podstawę techniczną do wykonania niniejszego opracowania stanowią następujące materiały:

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej. (Dz. U. z 2002r Nr 147, poz. 1229 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z dn. 15.06.2002) z późniejszymi zmianami.

Obecne przepisy:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (DZ. U. Nr 92, poz. 881 z późn. Zmianami)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (z dnia 21 grudnia 1988r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych państw członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (DZ. U. Nr 195, poz. 2011), określającego m.in. także treść europejskiej deklaracji zgodności i zawartość certyfikatu zgodności,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz. U. nr 109 poz. 719]
- Specyfikacja techniczna PKN-CEN/TS 54-14. Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacja”

3.1 Kryteria przyjęte do projektowania systemu

Jako podstawowy materiał do projektowania przyjęto następujące kryteria :

Rodzaj czujki	Wysokość pomieszczenia H [m]					
	≤4,5	>4,5 ≤6	>6 ≤8	>8 ≤11	>11 ≤25	>25
	Promień działania D [m]					
Ciepła:						
Klasa 1; A1	5,0	5,0	5,0	NN	-	-
Klasa 2; A2, B...G	5,0	5,0	NN	-	-	-
Klasa 3	5,0	NN	-	-	-	-
Dymu:						
Punktowe	7,5	7,5	7,5	7,5	NN	-

Liniowe	6,0	6,0	6,5	6,5	6,5*	-
Wielodetektorowe						
Dymu i ciepła	5,0	5,0	5,0	NN	-	-

Objaśnienia:

- - nieprzydatna do stosowania przy danej wysokości strefy
- NN - normalnie nieprzydatna, lecz może być stosowana w zastosowaniach specjalnych
- * - zwykle w połowie wysokości pomieszczenia wymagany jest drugi poziom czujek

3.2 Opis systemu

Projektuje się ochronę budynku na bazie analogowego systemu sygnalizacji pożarowej POLON 6000, pracującego w architekturze rozproszonej i umożliwiającego podłączenie do sieci central w kampusie SGGW.

Centrala sygnalizacji pożarowej przeznaczona jest do :

- wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego po odebraniu informacji od współpracujących z nią czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- koordynowania pracy wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmowania decyzji o zainicjowaniu alarmu pożarowego,
- wystawianiu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru,

Została zaprojektowana na bazie koncepcji urządzenia modułowego o architekturze rozproszonej. Składa się z wielu zunifikowanych modułów różnych typów, umieszczonych w standardowych obudowach, które pojedynczo lub połączone w zestawy (tzw. węzły), mogą być rozmieszczone w różnych punktach chronionego obiektu, nawet znacznie od siebie oddalonych. Odległości pomiędzy węzłami centrali mogą wynosić do 1200 m w przypadku kabla miedzianego lub nawet do 15 kilometrów w przypadku stosowania światłowodu jednomodowego. Wszystkie moduły, w obrębie pojedynczego węzła oraz węzły pomiędzy sobą, połączone są wspólną, podwójną (redundantną) cyfrową magistralą komunikacyjną.

Centrala składa się z:

- paneli sterujących z wyświetlaczem dotykowym 10",
- modułów funkcjonalnych (opcjonalnie):
 - linii dozorowych,
 - kontrolno-sterujących,
 - wyjść przekaźnikowych,
 - wyjść potencjałowych,
 - wyjść przekaźnikowych wysokonapięciowych,
 - wejść kontrolnych,
 - zasilania,
 - drukarki,
 - transmisji.

Panele sterujące oraz moduły, zamontowane są w obudowach o standardowych wymiarach, które można ze sobą łączyć mechanicznie. Połączone mechanicznie obudowy tworzą węzeł centrali. Każdy węzeł musi być wyposażony w przynajmniej jeden moduł zasilacza. Centrala musi posiadać przynajmniej jeden węzeł, w którym zamontowany jest główny panel operatorski o numerze 1. Jest to tzw. węzeł główny centrali i może być tylko jeden w instalacji. Pozostałe wyposażenie centrali tworzy tzw. węzły wyniesione, które muszą być podłączone do węzła głównego centrali. Komunikacja pomiędzy węzłami odbywa się za pomocą zdublowanego połączenia kablowego (RS-485) lub zdublowanej pary światłowodów. W każdym węźle centrali (oprócz zasilacza) mogą znajdować się moduły funkcjonalne realizujące podłączenie linii dozorowych, lub do bezpośredniego sterowania lub kontroli urządzeń automatyki pożarowej. W każdym węźle wyniesionym może znajdować się panel sterujący, pełniący funkcję dodatkowego terminala obsługowego oraz redundantnego kontrolera w przypadku awarii węzła Master.

Ochronę oparto na czujkach wielosensorowych. Czujka jest przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wpływ ruchu powietrza i zmian ciśnienia. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu (w zakresie IR i UV) oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia

podwyższoną odporność na fałszywe alarmy spowodowane np. przez parę wodną i pył, zachowując przy tym małe gabaryty i wysoką estetykę czujki.

System sygnalizacji pożarowej zapewnia:

- wczesne wykrycie źródła potencjalnego pożaru z dokładnym wskazaniem jego miejsca z dokładnością do czujki,
- dwustopniowe alarmowanie po detekcji pożaru,
- automatyczne powiadomienie jednostki PSP,
- automatyczne sterowanie urządzeniami ochrony przeciwpożarowej budynku,
- wydruk z drukarki zainstalowanej w systemie.

3.3 Wymagania funkcjonalne centrali

Mikroprocesorowy, w pełni automatyczny system sygnalizacji pożarowej musi zapewnić wysoką czułość i niezawodność pracy instalacji. Centrala sygnalizacji pożarowej musi posiadać następujące cechy funkcjonalne:

- redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- praca w systemie adresowalnym tzn. umożliwia identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- wbudowana pamięć zdarzeń i alarmów,
- duży, czytelny, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz ułatwiający konfigurację i obsługę centrali,
- wbudowana drukarka umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwia podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem ppoż.,
- umożliwia podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwia blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,
- może współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- modułowa architektura, by dobrze dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu,
- umożliwia sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych z programowalną funkcją fail-safe,
- umożliwia kontrolowanie stanów urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,
- może pracować w trybie rozproszonym, w którym centrala komunikuje się z węzłami, posiadającymi moduły funkcjonalne, z dodatkowymi panelami operatorskimi, co spowodowało obniżenie kosztów instalacji i zwiększyło elastyczność systemu,
- umożliwia logiczne grupowania sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwia synchronizację wysterowania do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwia synchronizację wysterowania kilku adresowalnych sygnalizatorów tonowo-głosowy pracujących w jednej grupie,
- umożliwia przeprowadzenie konfiguracji za pośrednictwem bezprzewodowej klawiatury i myszki komputerowej podłączonych do centrali,
- umożliwia przesłanie konfiguracji do centrali przy pomocy pamięci flash typu pendrive,
- umożliwia zainstalowanie do 250 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej,
- umożliwia podłączenie do 396 linii dozorowych typu A lub B,

- umożliwia wykonanie testowania i blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwia podłączenie systemu komputerowego w celu przedstawienia wizualizacji w formie graficznej na ekranie monitora,
- umożliwia wysterowanie i zasilanie sygnalizatorów alarmowych konwencjonalnych bezpośrednio z centrali poprzez wyjścia potencjałowe, co prowadzi do zmniejszenia kosztów związany z zakupem dodatkowych, certyfikowanych zasilaczy sygnalizacji i automatyki pożarowej,
- umożliwia podłączenie central sterujących oddymianiem bezpośrednio do linii dozorowych, jako elementy adresowalne, co daje możliwość kontrolowania stanu tych urządzeń oraz wysterowania ich w reakcji na sygnały z centrali sygnalizacji pożarowej,
- umożliwia weryfikację, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania,
- umożliwia podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali,
- umożliwia zapisanie konfiguracji centrali oraz inwentaryzacji systemu jako dokumenty tekstowe.

3.4 Organizacja alarmowania

Po zadziałaniu czujki lub ręcznego ostrzegacza w adresowalnej pętli dozorowej, centrala, na podstawie algorytmów decyzyjnych, wywołuje alarm I lub II stopnia, zależnie od zaprogramowania i od rodzaju elementu liniowego, zgłaszającego alarm.

Wykrycie zjawisk pożarowych przez czujki pożarowe wywołuje:

- sygnalizację wewnętrznego alarmu I stopnia (zagrożenie - tak zwany alarm cichy) przeznaczony dla obsługi bez transmisji do jednostki straży pożarnej). Czas na potwierdzenie alarmu I stopnia przez obsługę wynosi 60s. Po potwierdzeniu przyjęcia informacji o wykryciu pożaru przez system sygnalizacji pożarowej obsługa ma czas na inspekcję i rozpoznanie zagrożenia pożarowego w czasie nie dłuższym niż 5min.
- Alarm II stopnia (następuje automatycznie w przypadku braku potwierdzenia przez obsługę przyjęcia alarmu I stopnia lub po upływie czasu przeznaczonego na rozpoznanie oraz wciśnięciu przycisku pożarowego). Przyspieszenie alarmu II stopnia realizowane jest przez wciśnięcie ręcznego ostrzegacza pożarowego w razie stwierdzenia przez obsługę faktycznego wystąpienia pożaru.

3.5 Instalacje wewnętrzne

Linie dozorowe należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i uniepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YnTKSYekw 1x2x0,8. Linie sterowania klap ppoż. należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HDGs o klasie odporności ogniowej PH90.

Linie monitorowania klap ppoż. należy wykonać przewodem YnTKSY 1x2x0,8.

Linie sterowania elementami automatyki budynkowej (wentylacja, windy, drzwi) należy wykonać np. ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HDGs 2x1.0 o klasie odporności ogniowej PH90. Kable powinny posiadać aktualne certyfikaty. Mocowanie kabli niepalnych przy użyciu atestowanych (CNBOP) uchwytów i kołków.

Okablowanie sterowania i monitorowania klap, zgodnie ze schematem blokowym.

3.6 Podstawowe wymagania instalacyjne

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- w pomieszczeniach, gdzie występują podciąg, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,
- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół czujki,
- czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie,
- dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowych czujek w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujek do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi tych czujek czyli 7,5 m dla czujek dymu, 5 m dla czujek ciepła,
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 1,2 m do 1,6 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz możliwa była ich obsługa techniczna,
- przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych, lub za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych,
- ekrany przewodów muszą być połączone między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozorowej, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,
- przewody instalacji sygnalizacji pożarowej należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

3.7 Funkcje elementów liniowych sterująco-kontrolnych

System Sygnalizacji Pożarowej (SSP) oprócz funkcji wykrywania i informowania o zagrożeniu musi spełniać funkcje sterujące i monitorujące innymi instalacjami współpracującymi z systemem SSP. Sterowania realizowane przez System Sygnalizacji Pożarowej (SSP):

- wyłączenie wentylacji bytowej
- zamknięcie klap pożarowych na kanałach wentylacji bytowej
- odblokowanie drzwi objętych systemem kontroli dostępu
- załączenie sygnalizatorów akustycznych/optycznych
- zamknięcie drzwi stale otwartych na granicach stref pożarowych
- sterowanie kurtynami ppoż
- wysterowanie central oddymiania klatek schodowych
- wizualizacja zdarzeń w Budynkowym Systemie Integracyjnym

3.8 Oddymianie klatek schodowych

Na ewakuacyjnych, wydzielonych pożarowo klatkach schodowych należy przewidzieć zainstalowanie uniwersalnych central sterujących do samoczynnego, grawitacyjnego odprowadzania dymu i ciepła.

System taki ma wielorakie przeznaczenie. W przypadku pożaru powinien on:

- utrzymać jak najdłużej wolne od dymu drogi ewakuacyjne
- utrzymać jak najdłużej wolne od dymu drogi natarcia dla straży pożarnej
- odprowadzić na zewnątrz gorące gazy pożarowe
- relatywnie „podwyższyć” odporność ogniową części budowlanych ponieważ obniżana jest temperatura pożaru

Zgodnie z PN-B-02877-4:2001 „Ochrona przeciwpożarowa budynków: Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła” pkt. 4.1 – wymagana powierzchnia czynna klap dymowych na klatce schodowej budynków niskich i średniowysokich powinna wynosić co najmniej 5% powierzchni rzutu poziomego podłogi tej klatki. Przestrzeń oddymiania musi być otwarta od piwnicy aż do ostatniego podestu spocznikowego.

W celu zapewnienia pełnego wykorzystania powierzchni czynnej klap dymowych (pkt. 6. - PN-B-02877-4:2001), należy przewidzieć odpowiednią liczbę otworów przez które przedostaje się powietrze uzupełniające, umiejscowione w dolnych częściach pomieszczenia. Otwory te przy zastosowaniu wentylacji grawitacyjnej zagwarantują wytworzenie strumienia powietrza przelotowego na zasadzie naturalnej różnicy ciśnień wynikającej z różnicy temperatur.

Geometryczna powierzchnia otworów wlotowych powietrza powinna być co najmniej o 30% większa niż suma geometrycznych powierzchni wszystkich otworów oddymiających.

Otwory dolotowe powinny być stale otwarte lub przy uruchomieniu urządzeń oddymiania automatycznie otwarte. Otwory te powinny być równomiernie rozdzielone i nie powodować przepływów turbulencyjnych.

Drzwi napowietrzające (do przedsionka oraz wyjściowe na zewnątrz) wyposażone zostaną w siłowniki, umożliwiające ich automatyczne otwarcie po otrzymaniu sygnału z centrali oddymiania.

Do otwarcia klap oddymiających, zastosowane zostaną odpowiednio dobrane siłowniki 24V zasilane z centrali oddymiania. Siłowniki dostarczone zostaną wraz z klapami oddymiającymi. Obliczenia wymaganej powierzchni okien oddymiających oraz drzwi napowietrzających znajdują się w projekcie architektury.

Na każdej z klatek schodowych rozmieszczone zostaną automatyczne czujki dymu (na każdej kondygnacji), podłączone do pętli dozorowych systemu SSP. Centrala oddymiania wysterowana zostanie automatycznie, po otrzymaniu z centrali SSP sygnału alarmu II stopnia.

Urządzenia oddymiające oprócz możliwości wystawiania automatycznego z czujek dymu, powinny posiadać możliwość ręcznego uruchomienia. W tym celu należy przewidzieć zainstalowanie przycisków alarmowych na każdej kondygnacji klatki schodowej.

Zainstalowany przy centrali przycisk przewietrzania, umożliwi ręczne otwarcie kłapy (bez trybu alarmu) np. w celu przewietrzania klatki schodowej. Aby zapobiec uszkodzeniu kłapy po otwarciu z przycisku przewietrzania, centralę należy doposażyć w czujkę deszcz/wiatr, aby w przypadku niekorzystnych warunków pogodowych, automatycznie zamknąć klapę oddymiającą.

4 System audio-wideo

Sale dydaktyczne 0.D03 , D04, D05

Projekt audiowizualny zakłada wyposażenie sal w laserowe projektory instalacyjne o jasności około 5000 ANSI lumenów i rozdzielczości WUXGA (1920 x 1200), zainstalowanych na uchwytych sufitowych. Zastosowane projektory laserowe zapewniają wysoką trwałość źródła światła, co bezpośrednio przekłada się na niższe koszty eksploatacji związane z wymianą lampy. Obraz wyświetlany będzie na ekranach projekcyjnych elektrycznie rozwijanych, których powierzchnia robocza to ok. 265 x 166 cm. Ekran projekcyjny wyposażony zostanie w boczne napinacze co zapewni uzyskanie gładkiej powierzchni projekcyjnej. Sale zostaną wyposażone w przyłącza we floorboxie, posiadające gniazda HDMI. Przyłącza usytuowane zostaną we floorboxach pod stanowiskiem prowadzącego. Sale dydaktyczne wyposażone zostaną również w nagłośnienie sufitowe oraz nagłośnienie frontowe zlokalizowane po obu stronach ekranu projekcyjnego. Amplifikację sygnału realizować będzie wspólny dla wszystkich sal zespół wzmacniaczy audio umieszczony w szafach technicznych na poszczególnych piętrach, do którego doprowadzony zostanie sygnał z wyjścia audio projektorów. Sterowanie systemem (włączanie/wyłączanie projektorów, rozwijanie ekranu, regulacja głośności) odbywać się będzie z panelu dotykowego lub klawiatury sterującej zlokalizowanej przy ekranie projekcyjnym, podłączonej do procesora sterującego zlokalizowanego w szafie technicznej.

Sala dydaktyczna 1.0501

Sala wyposażona zostanie w dwa laserowe projektory instalacyjne o jasności około 5000 ANSI lumenów i rozdzielczości WUXGA (1920 x 1200), zainstalowane na uchwytych sufitowych. Obraz wyświetlany będzie niezależnie na dwóch ekranach projekcyjnych elektrycznie rozwijanych, których powierzchnia robocza to ok. 265 x 166 cm. Sala zostanie wyposażona w przyłącze ściennie zlokalizowane w pobliżu jednego z ekranów projekcyjnych, posiadające gniazda HDMI. Sala wyposażona zostanie w nagłośnienie sufitowe. Amplifikację sygnału realizować będzie wspólny dla wszystkich sal zespół wzmacniaczy audio umieszczony w szafach technicznych na poszczególnych piętrach, do którego doprowadzony zostanie sygnał z wyjścia audio projektorów. Sterowanie systemem (włączanie/wyłączanie projektorów, rozwijanie ekranów, regulacja głośności) odbywać się będzie z panelu dotykowego lub klawiatury sterującej zlokalizowanej przy stanowisku prowadzącego lub w pobliżu wybranego ekranu projekcyjnego, podłączonej do procesora sterującego zlokalizowanego w szafie technicznej.

Pozostałe pomieszczenia dydaktyczne 0.D01.1, 0.D01.2, 0.D02.1, 0.0401, 1.0803, 1.0901, 1.0905, 1.1105, 2.1007, 2.1008

Sale wyposażone zostaną w laserowe projektory instalacyjne o jasności około 5000 ANSI lumenów i rozdzielczości WUXGA (1920 x 1200), zainstalowane na uchwytych sufitowych. Obraz wyświetlany będzie na ekranach projekcyjnych elektrycznie rozwijanych, których powierzchnia robocza to ok 265 x 166 cm (sale 0.D01.1, 0.D02.1, 0.0401, 1.0803, 1.0901, 1.0905, 2.1007, 2.1008), ok. 240 x 150 cm (sala 0.D01.2) lub ok 315 x 197 cm (sala 1.1105). Sale zostaną wyposażone w przyłącza ściennie lub we floorboxie zlokalizowane w pobliżu stanowiska prowadzącego, posiadające gniazda HDMI. Sale wyposażone zostaną w nagłośnienie sufitowe. Amplifikację sygnału realizować będzie wspólny dla wszystkich sal zespół wzmacniaczy audio umieszczony w szafach technicznych na poszczególnych piętrach, do którego doprowadzony zostanie sygnał z wyjścia audio projektorów. Sterowanie systemem (włączanie/wyłączanie projektora, rozwijanie ekranu, regulacja głośności) odbywać się będzie z panelu dotykowego lub klawiatury sterującej zlokalizowanej przy stanowisku prowadzącego lub w pobliżu ekranu projekcyjnego, podłączonej do procesora sterującego zlokalizowanego w szafie technicznej.

Laboratoria/ pracownie 1.0502, 2.0104, 1.1104

Sale wyposażone zostaną w laserowe projektory instalacyjne o jasności około 5000 ANSI lumenów i rozdzielczości WUXGA (1920 x 1200), zainstalowanych na uchwytych sufitowych. Obraz wyświetlany będzie na ekranach projekcyjnych elektrycznie rozwijanych, których powierzchnia robocza to ok. 265 x 166 cm (sala 1.0502, 2.0104) lub ok. 240 x 150cm (sala 1.1104) cm. Sale zostaną wyposażone w przyłącza ściennie zlokalizowane w pobliżu stanowiska prowadzącego, posiadające gniazda HDMI. Sale wyposażone zostaną w nagłośnienie sufitowe. Amplifikację sygnału realizować będzie wspólny dla wszystkich sal zespół wzmacniaczy audio umieszczony w szafach technicznych na poszczególnych piętrach, do którego doprowadzony zostanie sygnał z wyjścia audio projektorów. Sterowanie systemem (włączanie/wyłączanie projektora, rozwijanie ekranu, regulacja głośności) odbywać się będzie z panelu dotykowego lub klawiatury sterującej zlokalizowanej przy stanowisku prowadzącego lub w pobliżu ekranu projekcyjnego, podłączonego do procesora sterującego zlokalizowanego w szafie technicznej.

Sala konferencyjna z podwójnym ekranem projekcyjnym 0.04xx

Projekt audiowizualny zakłada wyposażenie sali w lampowe projektory instalacyjne o jasności około 5000 ANSI lumenów i rozdzielczości WUXGA (1920 x 1200), zainstalowany na obrotowym uchwycie sufitowym. Obraz wyświetlany będzie na ekranach projekcyjnych elektrycznie rozwijanych, których powierzchnia robocza to ok. 240 x 150cm. Sala zostanie wyposażona w przyłączy we floorboxie zlokalizowane w pobliżu stanowiska prowadzącego, posiadające gniazda HDMI. Kolejnym wyposażeniem pomieszczeń konferencyjnych jest nagłośnienie sufitowe. Amplifikację sygnału realizować będzie wspólny dla wszystkich sal zespół wzmacniaczy audio umieszczony w szafach technicznych na poszczególnych piętrach, do którego doprowadzony zostanie sygnał z wyjścia audio projektora. Sterowanie systemem (włączanie/wyłączanie projektora, rozwijanie ekranu, regulacja głośności) odbywać się będzie z panelu dotykowego lub klawiatury sterującej zlokalizowanej przy stanowisku prowadzącego lub w pobliżu ekranu projekcyjnego, podłączonego do procesora sterującego zlokalizowanego w szafie technicznej.

Sala konferencyjno - wystawowa (dzielona) -1/D01

Sala wyposażona zostanie w dwa projektory laserowe o wysokiej jasności ok. 12000 ANSI lumenów i rozdzielczości WUXGA (1920x 1200). Projektory zainstalowane zostaną na uchwytych sufitowych. Obraz z projektorów wyświetlany będzie na ekranach projekcyjnych rozwijanych elektrycznie o wymiarach powierzchni roboczej ok. 488 x 305 cm. Każdy segment Sali wyposażony zostanie w przyłączy zlokalizowane we floorboxie. W pomieszczeniu obsługi technicznej sali zlokalizowane zostaną przyłącza sygnałowe HDMI oraz monitory podglądowe pozwalające śledzić bieżącą sytuację na sali. W pomieszczeniu tym zapewniony zostanie także odsłuch dźwięku z sali.

Nagłośnienie obu segmentów realizowane będzie przez dwa zestawy podwójnych kolumn liniowych zainstalowanych po bokach ekranów projekcyjnych.

Za przełączanie sygnałów wizyjnych oraz audio odpowiedzialny będzie system centralnego sterowania AV. Obsługa systemu realizowana będzie przez dotykowe panele sterujące zainstalowane na ścianach.

Projekt zakłada również integrację sal z systemem BMS budynku m.in. w celu sterowania oświetleniem. Zakres integracji sprecyzowany zostanie na etapie projektu wykonawczego.

5 System okablowania strukturalnego LAN

System Okablowania Strukturalnego obejmuje swoim zasięgiem cały budynek.

Sieć komputerowa dla systemu informatycznego obiektu musi spełniać następujące założenia:

W na poziomie -1 pomieszczenie -1.A.01 zostanie przeznaczone na Serwerownię-GPD.

W pomieszczeniu GPD należy zainstalować minimum 4 szafy typu serwerowego o wymiarach 42U 800x1000.

Do jednej z szaf GPD zostanie zaprojektowane przyłączy zewnętrzne światłowodowe - zwane dalej Przyłączem Zewnętrznym.

Dla pomieszczeń znajdujących się w obrębie piętra +1, +2. Dwa pomieszczenia zostaną przeznaczone na Lokalne Punkty Dostępowe – zwane dalej LPD.

Dla szaf LPD zaprojektowane zostaną połączenia światłowodowe minimum 24 włóknowe zakańczając je na przełącznicach światłowodowych adapterami LC Dulpex oraz dodatkowo dla zwiększenia bezpieczeństwa minimum 4 kabli skrętkowych kat. 8.

Sieć okablowania komputerowego należy wykonać w technologii umożliwiającej otrzymanie certyfikatu Gwarancji Niezawodności min.25 lat.

Sieć okablowania komputerowego projektuje się w kategorii 6A / Klasa EA (wydajność całego systemu) w wersji ekranowanej.

Stanowiska robocze sieci komputerowej zakończone będą gniazdami 2xRJ 45 kat. Min. 6A.

Sieć komputerowa - okablowanie poziome (szafa dystrybucyjna - gniazdo przyłączeniowe stanowiska roboczego) projektuje się kablem S/FTP 4x2x0,5 kategorii 7 o paśmie przenoszenia minimum 1000MHz, w klasie odporności ogniowej B2ca.

Kable komputerowe zakończone zostaną w szafie dystrybucyjnej na panelach z gniazdami RJ45 kat. Min. 6A

Sieć okablowania pod CCTV – zgodnie z PN-EN 50173-6 będzie oparta o komponenty min kat 6A i a ze względu na PoE kable min 23 AWG zalecane 22 AWG) gniazda RJ45 zostaną zakończone na panelu krosowym po stronie szafy oraz wtykami RJ45 po stronie kamery.

Dla całego budynku będzie zapewnione pokrycie sygnałem WiFi, gniazda Wifi będą projektowane w konfiguracji 2xRJ45.

Opracowanie dla sieci bezprzewodowej wykonane zostanie zgodnie z zaleceniami norm ISO/IEC 11501-9905:2018, PN-EN 50173-6:2018 standardami TR24704 z dedykowanym okablowaniem wg TIA TSB-162-A.

W konfiguracji uwzględniono odległości minimalne wg tabeli B.1 PN-EN50173-6.

Tabela B.1 - Wspierane aplikacje bezprzewodowe B.2.11.1 EN 50173-6:2018 (E)

Aplikacja	Opis standard	Typowy zasięg wewnątrz (promień)
IEEE 802.11	WLAN (Wireless Local Area Networks) (2 Mbits/s na 2,4 GHz lub podczerwień)	30m
IEEE 802.11a	WLAN (Wireless Local Area Networks) (54 Mbits/s na 5 GHz)	12m
IEEE 802.11b	WLAN (Wireless Local Area Networks) (11 Mbits/s na 2,4 GHz)	30m
IEEE 802.11g	WLAN (Wireless Local Area Networks) (54 Mbits/s na 2,4 GHz)	12m
IEEE 802.11n	WLAN (Wireless Local Area Networks) (600 Mbits/s na 2,4GHz i/lub 5GHz)	12m
IEEE 802.11ac	WLAN (Wireless Local Area Networks) (7 Gbits/s na 5 GHz)	12m
DECT	Digital European Cordless Telephony (1 Mbits/s na 1,8GHz)	50m
Bluetooth II	ISM Band 1Mbits/s na 2,4GHZ	do 10m

5.1 Relacje kabli przyłączeniowych:

Relacja kabli światłowodowych

Ilość włókien

Przyłącze Zewnętrzne <-> GPD	12	OS2 (okablowanie operatora)
GPD <-> LPD 1	24	OS2
GPD <-> LPD 2	24	OS2

Relacja kabli redundantnych

Ilość

GPD <-> LPD 1	4	kat.8
GPD <-> LPD 2	4	kat.8

5.2 Okablowanie poziome

Trasy kablowe sieci komputerowej.

Okablowanie poziome będą prowadzone w ciągach kablowych w dwu- lub wielodzielnych kanałach metalowych instalowanych w strefie między sufitowej oraz rozprowadzane do

punktów przyłączeniowych rurami karbowanymi z PVC, rozmiary kanałów należy zaprojektować z 40% nadmiarem.

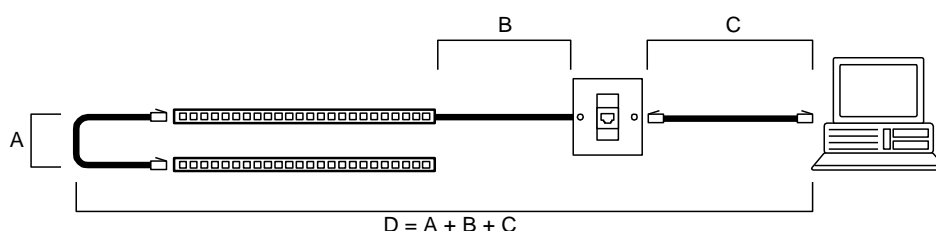
Punkty dystrybucyjne sieci komputerowej.

- przewiduje się kilka punktów dystrybucyjnych, umieszczony w wydzielonych pomieszczeniach wskazanych przez inwestora,
- punkty dystrybucyjne powinny być wyposażone w zasilacz UPS o odpowiedniej mocy (łącznie z podtrzymaniem zasilania dla przełączników dedykowanych dla CCTV) oraz czasie podtrzymania niezbędnym do bezpiecznego wyłączenia sprzętu oraz listwy zasilające z monitoringiem jakości zasilania i monitoringiem warunków środowiskowych ze zdalnym dostępem po www.
- Punkt GPD zostanie zaprojektowany w oparciu o szafę(szafy) 19", wysokości 42U, zamykaną na klucz, wyposażony w odpowiednią ilość patchpaneli krosowych, wieszaków, wentylatorów, termostatów, komplet kabli krosowych odpowiedniej długości, i kolorystyce dla każdego z podsystemów.

Przełącznice i punkty abonenckie sieci komputerowej.

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable S/FTP z poszczególnych PL. W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

Maksymalna długość	
A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

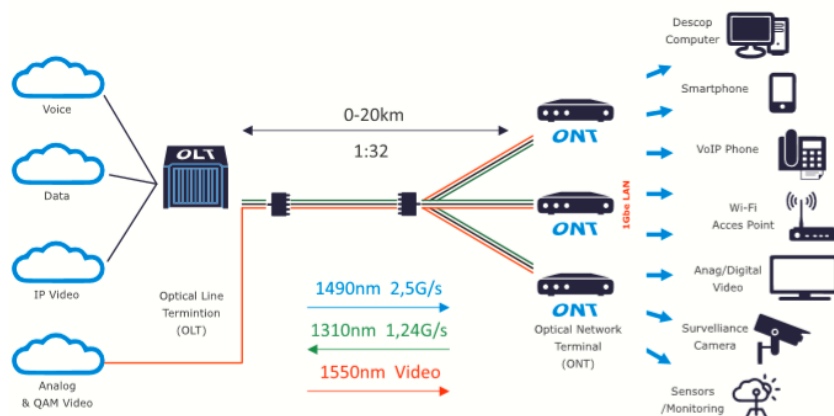
Punkty abonenckie oraz punkty przyłączeniowe:

- stanowisko będzie składać się z dwóch gniazd RJ45 min.kat.6A ekranowanych sieci komputerowej i dwóch gniazd elektrycznych z wydzielonych obwodów sieci zasilającej 230V, umieszczonych w zintegrowanej obudowie (np. moduły MOSAIC),
- sieć elektryczna do gniazd komputerowych nie wymaga instalowania UPS-a, ale tylko wydzielenia obwodów,
- w pomieszczeniach biurowych rozmieszczenie i ilość gniazd należy uzgodnić z Użytkownikami,
- we wszystkich pomieszczeniach technicznych planujemy co najmniej jedno podwójne gniazdo RJ45 (dla systemu Automatyki)
- punkty przyłączeniowe planujemy w montażu podtynkowym na ścianach (możliwe jest inne rozwiązanie, zsynchronizowane z wyposażeniem pomieszczeń),
- punkty przyłączeniowe naścienne będą projektowane 20-30 cm nad podłogą, standardowo w odległości ok. 1m od okna.

5.3 SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO POLAN (propozycja alternatywnego rozwiązania dla sieci teleinformatycznej)

Przedmiotem opracowania jest koncepcja instalacji teleinformatycznej z zastosowaniem pasywnej sieci optycznej POLAN(Passive Optical LAN i WIFI opartej o technologie GPON z wykorzystaniem okablowania światłowodowego jednomodowego.

PON / GPON-Passive Optical Lan



GPON wykorzystuje światłowód jednomodowy do transmisji dwukierunkowej dzięki multiplikacji z podziałem długości fal (WDM-ang. Wavelength Division Multiplexing)

Architektura GPON wykorzystuje pasywne komponenty, takie jak splittersy znajdujące się pomiędzy urządzeniem agregującym (OLT) i urządzeniem końcowym (ONT), zmniejszając ryzyko awarii sprzętu.

Każdy kabel światłowodowy może być współużytkowany nawet przez 64 ONT, minimalizując ilość wymaganego okablowania. Mimo że wielu użytkowników korzysta z tej samej pasywnej sieci optycznej (GPON). Solidne mechanizmy QoS (Quality of Service – jakość usługi) i przepustowości gwarantują, że ruch sieciowy jest prawidłowo ustawiony priorytetowo i włączone są impulsy

szczytowe, dzięki czemu każdy użytkownik lub każde urządzenie otrzymuje wymaganą przepustowość.

Główne walory:

- niższe koszty wybudowania inwestycji – CAPEX
- niższe koszty użytkowania systemu teleinformatycznego i migracji do wyższych prędkości transmisji (bez wymiany okablowania) – OPEX
- brak ograniczeń w odległości (90m dla LAN) POL nawet do 20 km
- mniejsze przekroje okablowania, niższy ciężar, i wielkość kras kablowych
- brak lub redukcja punktów pośrednich (pomieszczeń technicznych – brak zasilania, chłodzenia, konieczności serwisowania)
- krótszy czas instalacji - możliwość wykonania infrastruktury z wykorzystaniem technologii prefabrykowanej (MPO)
- lepsze parametry transmisyjne – wykorzystanie kabli zakończone złączami światłowodowych fabrycznie
- lepsze zarządzanie siecią w oparciu o aplikację PCC(POL Command Center)
- urządzenia OLT – bardzo duża przepustowość i centralna administracja
- Nawet 128 urządzeń końcowych na jednym włóknie światłowodowym

5.4 Założenia

System Okablowania Strukturalnego obejmuje swoim zasięgiem cały budynek.

Sieć komputerowa dla systemu informatycznego obiektu musi spełniać następujące założenia:

W na poziomie -1 pomieszczenie -1.A.01 zostanie przeznaczone na Serwerownię - MER.

W pomieszczeniu należy zainstalować minimum 1 szafę typu serwerowego o wymiarach 42U 800x1000 – zwaną dalej MER(Main Equipment Room - Główne Pomieszczenie (szafa) ze sprzętem aktywnym, OLT – Optical Lan Terminal (GPON OLT).

Urządzenia aktywne koncentrujące – w (MER)gdzie schodzą się kable światłowodowe ze splettów optycznych z FZB. OLT posiada od kilku do kilkudziesięciu portów w postaci kart (wkładki SFP).

Jednostka centralna zarządza, monitoruje oraz konfiguruje jednostki ONT. W zależności od producenta OLT może agregować od 256 terminali do nawet 20 tysięcy.

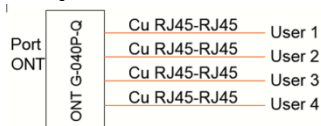
Do szafy MER zostanie doprowadzone przyłącze światłowodowe - zwane dalej Przyłączem Zewnętrznym.

Dla pomieszczeń znajdujących się w obrębie poziomu 0, +1, +2. Zaprojektowane będą połączenia szkieletowe światłowodowe i zakończone w szafce FZB. Fiber Zone Box – Szafka sufitowa lub ścienna (rozdzielacze pasywne/splittery)

Jeśli konstrukcja sufitu podwieszanego pozwoli, szafki FZB można instalować jako szafki sufitowe w rastrze o wymiarach 60x60cm (zamiast kasetonu) w innym przypadku będą to klasyczne wiszące szafki RACK

W szafce FZB zainstalowane będą splittery światłowodowe odpowiednio dla ilości punktów ONT. Każdy punkt ONT będzie miał możliwość podłączenia 4xRJ45. ONT – Optical Network Terminal. Urządzenia aktywne końcowe – do podłączenia urządzeń końcowych – PC, WiFi, Telefon, kamera CCTV, inne.

Urządzenia końcowe będą podłączane do ONT z wykorzystaniem kabli krosowych

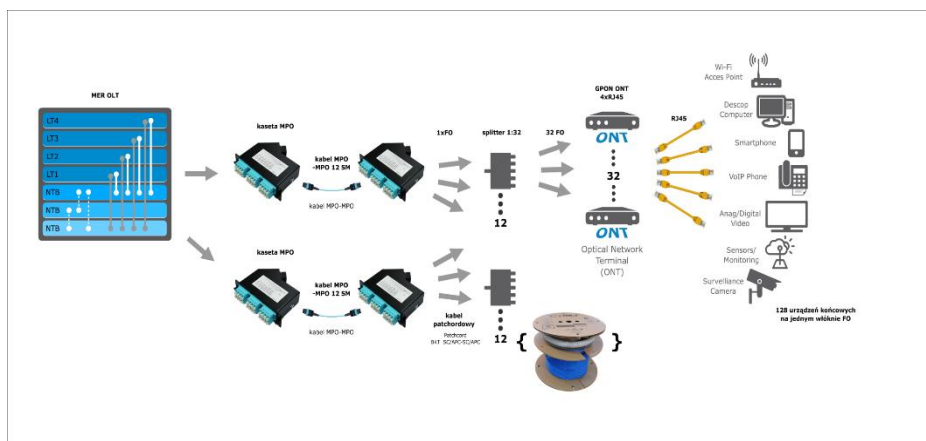


Sieć okablowania komputerowego zaprojektowana zostanie w technologii umożliwiającej otrzymanie certyfikatu Gwarancji Niezawodności min.25 lat.

Dla całego budynku należy zapewnić pokrycie sygnałem WiFi, gniazdka Wifi będą wykonane jako punkt ONT działające jako AccessPointy

5.5 Relacje kabli przyłączeniowych:

Relacja kabli światłowodowych	Ilość włókien	
Przyłącze Zewnętrzne <-> MER operatora)	12	OS2 (okablowanie
MER <-> FZB poziom 0	24	OS2
MER <-> FZB poziom +1	24	OS2
MER <-> FZB poziom +2	24	OS2
FZB <-> ONT	1	OS2



6 SYSTEM INTELIGENTNEJ PLATFORMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ CCTV IP

6.1 Przyjęte założenia

System telewizji dozorowej ma objąć obserwacją i wideo detekcją teren wokół budynku oraz obserwacją: ciągów komunikacyjnych, wnętrza budynku.

6.2 Wymagania Ogólne

Każdy nowoczesny obiekt wymaga zapewnienia bezpieczeństwa na najwyższym poziomie przebywających w nim osób, mienia dzięki systemowi CCTV IP zapewniającemu niesablonowe

wsparcie operatora przez inteligentną analizę obrazu oraz wartość dodaną wynikającą z integracji z Systemami Kontroli Dostępu, Systemami Sygnalizacji,

System będzie systemem opartym na technologii IP. Obraz z kamer będzie nagrywany przez serwery wideo.

6.3 Struktura rozproszona serwer-klient

Oprogramowanie powinno posiadać możliwość rozdzielenia funkcji nagrywania i podglądu strumieni. Do realizacji tych funkcji służą dwa odrębne moduły (klient i serwer)

System zbudowany będzie w architekturze klient- serwer w z zastosowaniem architektury rozproszonej serwerów z zasilaczami redundantnymi oraz macierzami DAS pracująca w trybie RAID 5 lub 6. Architektura taka minimalizuje ryzyko utraty rejestrowanych.

6.4 Kamery

Platforma musi zapewnić obsługę min 30 producentów kamer, koderów na bazie autorskich dedykowanych protokołów tych producentów oraz w przypadku, aby zapewnić jak największą elastyczność oraz możliwość doboru jak najlepszego urządzenia spełniającego wymagania ekspozycji, transmisji itp. w danym punkcie kamerowym

6.4.1 Kamera wewnętrzna

Produkt powinien spełniać poniższe minimalne wymagania:

Kamera wewnętrzna– np. kamera IP kopułkowa wewnętrzna np. o parametrach : min 2 MPx, z oświetlaczem IR 90° do 30m, zasilanie PoE, WDR, DNR; HLC, BLC, obiektyw o zmiennej ogniskowej: $f=2.8 \sim 12$ mm/F1.4, kąt widzenia: H 93° ~ 27°, mechaniczny filtr podczerwieni; do 30 kl/s; kompresja: H.264, MJPEG; detekcja ruchu.

6.4.2 Kamera wewnętrzna wandaloodporna

Produkt powinien spełniać poniższe minimalne wymagania:

Kamera wewnętrzna wandaloodporna - np. kamera IP kopułkowa wandaloodporna: min. 2 MPx, obudowa: wandaloodporna IK10, IP 66, AL., klosz z poliwęglanu, z oświetlaczem IR 90° do 20m, zasilanie PoE, WDR, DNR; HLC, BLC, obiektyw o stałej ogniskowej: $f=2.8$ mm/F1.4, kąt widzenia: H 93°, V 61°, mechaniczny filtr podczerwieni, 30 kl/s, kompresja: H.264, H.265, MJPEG, strefy prywatności, detekcja ruchu, funkcje analizy obrazu: sabotaż, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy.

6.4.3 Kamera zewnętrzna

Produkt powinien spełniać poniższe minimalne wymagania:

Kamera zewnętrzna (w obudowie wyposażonej w grzałkę z termostatem)- np. kamera IP kompaktowa zewnętrzna, 2 MPx, w aluminiowej obudowie, zasilanie PoE 7,5W, z funkcją autobackfocus, czułość 0.002 lx, mechaniczny filtr podczerwieni, do 30 kl/s, kompresja: H.264, MJPEG; strefy prywatności, detekcja ruchu, z obiektywem 1/2" o zmiennej ogniskowej $f=3.8-18$ mm/F1.6-360, do pracy w podczerwieni, mocowanie CS,

kąt widzenia: H 89° ~ 23°, np. NVL-5MP3818D/IR, w obudowie zewnętrznej IP 66, aluminium, z uchwytem z przepustem kablowym, grzałka 24VAC/5W.

6.4.4 Rejestracja strumieni

Oprogramowanie powinno pozwalać na zapis strumieni wideo i audio wysyłanych z kamer IP, serwerów wideo IP i innych stacji serwerowych. Wymagana jest co najmniej następująca funkcjonalność:

Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie więcej niż jednego strumienia z jednego urządzenia

Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie strumieni:

- W formacie MJPEG, MPEG4, H.264 i H.265

Każdemu strumieniowi można przydzielić odrębną przestrzeń na dysku (dyskach) tzn. cykl nadpisywania może być różny dla poszczególnych strumieni.

6.5 Parametry systemu

Dla wyżej wyspecyfikowanego systemu przewidziano:

Czas archiwizacji dla:

- terenu zewnętrznego - min. 30 dni
- dróg komunikacyjnych - min. 14 dni

Do podtrzymania systemu przyjęto UPS 3kVA

7 SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU

7.1 Przyjęte założenia

System kontroli dostępu ma objąć swoim zakresem wszystkie pomieszczenia techniczne budynku, oraz grupy pomieszczeń wskazane przez inwestora.

7.2 Opis systemu

System kontroli dostępu będzie zbudowany z urządzeń IP. Centralnym elementem systemu będzie Serwer KD. Kontroler przejścia będzie współpracował z oprogramowaniem zainstalowanym na serwerze KD, jak również będzie mógł pracować w trybie pracy samodzielnej. Rozmieszczenie kontrolerów oraz wskazanie i określenie kierunku kontroli dostępu zostanie ustalano na etapie projektu wykonawczego. Kontroler będzie komunikował się poprzez magistralę IP. Możliwe będzie odblokowywanie poszczególnych drzwi przyciskiem awaryjnego otwarcia(PA) - Przycisk awaryjny. Przyciski te należy montować w miejscach określonych na planach, szeregowo z zasilaniem każdego elektrozaczepu czy zwory elektromagnetycznej, które będą podłączane styki NC modułów wejścia-wyjścia z systemu sygnalizacji pożaru (centrali SSWIN – Opcjonalnie). Układ taki pozwala na pozbawienie zasilania elektro zaczepów i tym samym otwarcie drzwi kontroli dostępu w czasie ewakuacji ppoż. obiektu z uwagi na działanie systemu sygnalizacji pożaru i wyłączenia układu zasilania podczas sygnalizacji pożarowej należy stosować elektro zaczepy typu NO(normal open), czyli zwalniające się wraz z pozbawieniem napięcia.

Zasilacze powinny być zamontowane pod sufitem. Okablowanie IP Kontrolerów systemu KD należy prowadzić do najbliższego punktu dostępowego.

7.3 Zasilanie

Dla serwera KD przewidziano podtrzymanie systemu w postaci UPS 3kVA (ten sam co CCTV)

8 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

8.1 Wykaz podstawowych norm i przepisów

Polskie normy i przepisy stanowiące podstawę opracowania:

- Zalecenia dotyczące instalowania systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN: PN-EN 50131-1 „Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu.” Część 1: „Wymagania systemowe” – norma stanowi specyfikację systemów alarmowych sygnalizacji włamania i napadu instalowanych w budynkach.
- PN-EN 50131-6 „Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Zasilacze” – niniejsza norma dotyczy zasilaczy do alarmowych systemów włamania instalowanych w budynkach, zawiera także wymagania dla zasilaczy montowanych jako urządzenia zewnętrzne, połączonych z tymi elementami systemu zainstalowanego w obiekcie, które są zwykle instalowane na zewnątrz budynku.

8.2 Warunki ogólne

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty i świadectwa tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.

8.3 Założenia projektowe.

Na potrzeby projektowanego systemu alarmowego przyjęto następujące założenia:

- stopień ochrony budynku – GRADE 2;
- objęcie ochroną wybranych pomieszczeń zgodnie z wytycznymi Inwestora;
- możliwość podglądu i obsługi systemu poprzez sieć ethernet/Internet;
- projektowane systemy alarmowe dla budynku spełniać będą wymagania klasy środowiskowej II dla urządzeń zainstalowanych wewnątrz budynków.

8.4 Opis systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN.

Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu służy do wykrywania i sygnalizowania nienormalnych warunków, wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa włamania do ochranianego obiektu, strefy lub pomieszczenia objętego działaniem systemu.

W budynku ochroną zostaną objęte wybrane pomieszczenia. Wszystkie czujki zainstalowane w budynku należy podłączyć w konfiguracji 2EOL.

Centralnym punktem systemu jest centrala alarmowa. Centrala alarmowa wraz z interfejsem TCP/IP. Centrala będzie w pełni skalowalna i domyślnie powinna oferować jedną magistralę

transmisyjną. W obrębie samej centrali będzie wbudowany moduł obsługi minimum 16 linii dozorowych, 1 wyjścia przekaźnikowego i 4 wyjść OC. Pozostałe linie dozorowe powinny być podłączane do ekspanderów linii dozorowych, dołączonych do magistrali. Dodatkowo centrala powinna mieć rozbudowy do kilku magistrali transmisyjnych.

Wymagane dodatkowe parametry centrali:

- Komunikacja:
- dialer IP
- możliwość podłączenia dialera PSTN
- możliwość podłączenia dialera GPRS
- Czujnik antysabotażowy
- Klasa (Grade): 3
- Kody użytkownika: 500

Manipulator

Służący do zazbrajania i rozbrajania stref SSWiN

- Napięcie: 12 VDC
- Temp./ Wilgotność: 0°C do +50°C, do 90% bez kondensacji
- Komunikacja: RS485
- Inne cechy: buczek, wyświetlacz LCD 2x16 znaków, dwie linie dozorowe

9 SYSTEM BMS

9.1 Architektura systemu

System Zarządzania Budynkiem (BMS) (Building Management Systems) będzie wykonany w oparciu o oprogramowanie i swobodnie programowalne, mikroprocesorowe sterowniki PLC, Zaprojektowany system będzie otwarty, zgodnym z protokołem BACnet, Modbus, umożliwi swobodną rozbudowę w przyszłości o kolejne elementy i funkcje. System umożliwi dostęp do BMS za pomocą standardowej przeglądarki internetowej. Wykonawca systemu BMS wykona panele graficzne dla wszystkich instalacji podłączonych do systemu. Panele graficzne dostępne za pomocą serwera WWW będą identyczne z panelami graficznymi stacji operatorskich dla poszczególnych instalacji.

Zaprojektowany system będzie posiadał możliwość wymiany danych za pomocą otwartego protokołu z wykorzystaniem BACnet Broadcast Management Device.

System Zarządzania Budynkiem BMS oparto na systemie sterowania cyfrowego, który posiada otwartą architekturę i wykorzystuje otwarty zgodny z normą ISO 16484-5 standard komunikacji BACnet. Wybrana technologia pozwala na integrację, monitorowanie i kontrolę zastosowanych systemów infrastruktury i bezpieczeństwa obiektu w szczególności monitoring i sterowanie systemów wentylacji i klimatyzacji, sterowanie i monitoring oświetlenia za pośrednictwem zarządzania obwodami oświetleniowymi oraz pozwala w sposób dowolny tworzyć strefy odczytu mediów. Dzięki elastyczności oprogramowania i jego modułowej budowie możliwe jest zebranie informacji z pozostałych systemów, wprowadzenie zależności programowych oraz stworzenie

funkcji monitorowania, sterowania, kontroli i informowania użytkownika o aktualnym funkcjonowaniu obiektu.

Komunikacja między urządzeniami systemu BMS odbywa się za pomocą dwóch standardów transmisyjnych:

- Ethernet - dla połączenia między sobą sterowników systemowych, stacji roboczych, serwera z wykorzystaniem protokołu BACnet IP, BACnet Ethernet.
- RS-485 - dla przyłączania do sterowników systemowych, sterowników aplikacyjnych (BACnet MS/TP), oraz innych urządzeń wykorzystujących transmisję RS-485 i obsługiwanych przez standardy i protokoły typu BACnet, Modbus RTU

Dla zdalnego odczytu liczników system BMS wykorzystuje protokół zgodny z normą EN 13757-2 (M-Bus).

Urządzenia systemu BMS to programowalne sterowniki cyfrowe z własnymi układami mikroprocesorowymi i pamięcią wymaga się aby sterowniki nadrzędne posiadały szyfrowaną komunikację w standardzie AES z 256 bitowym kluczem szyfrującym oraz komunikację wykorzystującą standard BACnet Ring zapewniającą bezpieczeństwo pracy układu w przypadku uszkodzenia fragmentu magistrali komunikacyjnej.

Protokoły komunikacyjne (BACnet IP, BACnet Ethernet, BACnet MS/TP (RS-485), Modbus RTU (RS-485)). Modułowa budowa urządzeń pozwala na ich rozproszenie w obiekcie, dając korzyści w postaci ograniczenia długości i ilości potrzebnego okablowania. Dzięki obszernym buforom rejestrowanych sygnałów, sterowniki mogą pracować i rejestrować zdarzenia nawet w przypadku utraty połączenia z innymi urządzeniami w systemie.

9.2 Oprogramowanie BMS

Zaprojektowane oprogramowanie będzie aplikacją dla komputerów klasy PC, która łączy zalety paneli z łatwymi w użyciu narzędziami służącymi do zarządzania obiektem.

Graficzny interfejs, który można dostosować do indywidualnych potrzeb klienta, jest zaawansowanym narzędziem dla zarządcy budynku, umożliwiającym ograniczenie zużycia energii i obniżenie kosztów eksploatacyjnych.

Zadaniowe zarządzanie alarmami i panele systemowe umożliwiają operatorom uszeregowanie ich zadań pod względem ważności, co sprawia, że budynek funkcjonuje efektywnie.

Oprogramowanie posiada następujące właściwości:

- Interfejs graficzny wykorzystujący panele dostarcza wielu ważnych informacji w postaci graficznej, co ułatwia zarządzanie kluczowymi parametrami budynku.
- Panele systemowe ułatwiają zarządzanie, łącząc m.in. grafiki systemowe, zarządzanie alarmami oraz informacje o zużyciu energii i inne dane na jednym wyświetlanym ekranie.
- Widok energii to panel wykorzystywany do wizualizacji zużycia energii.

- Raporty dotyczące energii dostarczają szczegółowych graficznych i tabelarycznych danych z liczników i przyrządów pomiarowych. Informacje te ułatwiają podjęcie decyzji dotyczących odpowiedniej taktyki i sposobu sterowania poborem energii. Mechanizm wysyłania raportów według harmonogramu umożliwia dostarczenie potrzebnych informacji bez konieczności logowania.
- Możliwość obsługi z przeglądarki internetowej
- Wiele niezależnych lokalizacji może być zarządzanych z poziomu jednego oprogramowania.

9.3 Wymagania dla systemu BMS

Zarządzanie instalacjami

Zarządzanie instalacjami technicznymi w budynku oraz wszystkimi urządzeniami realizującymi funkcje sterowania i automatycznej regulacji odbywać się będzie za pomocą Stacji Operatorskiej (BMS). Oprogramowanie ma umożliwiać dostęp do instalacji z poziomu standardowej przeglądarki internetowej.

Wymagana jest następująca funkcjonalność:

- wizualizacja graficzna poszczególnych instalacji,
- możliwość prezentacji wartości zmiennych i parametrów uaktualnianych w czasie rzeczywistym,
- zmiana nastaw,
- zarządzanie programami czasowymi,
- zarządzanie alarmami oraz wykresami trendów dla dowolnie wybranych zmiennych,
- zarządzanie ekonomicznym zużyciem energii,
- wydruk informacji o stanach alarmowych,
- wydruk raportów.

Oprogramowanie stacji BMS ma umożliwiać pracę z instalacją w czasie rzeczywistym, a w szczególności programowanie i zmianę parametrów programowych i konfiguracji sterowników bez konieczności zatrzymywania pracujących w nich programów. System musi zapewniać możliwość jednoczesnego dostępu wielu użytkownikom oraz musi zapewnić identyfikację operatorów i połączenie szyfrowane pomiędzy web serwerem a przeglądarką.

Stacja robocza

Stacja operatorska składa się z komputera PC, z zainstalowanym oprogramowaniem. Oprogramowanie Stacji Roboczej jest aplikacją instalowaną w systemach operacyjnych Windows. Zapewnia wielopoziomowy dostęp operatorom do systemu. Jest podstawowym interfejsem zarówno dla operatorów, administratorów jak i programistów systemu. W zależności od uprawnień operator może tworzyć obiekty, nadawać im parametry lub tylko przeglądać zdarzenia i alarmy oraz panele graficzne. Oprogramowanie to służy również do programowania i serwisowania systemu. Rozbudowany moduł informacji i pomocy umożliwia użytkownikowi na bieżąco interpretację pojawiających się w systemie zagadnień i problemów.

Stacja robocza składa się z następujących elementów:

Komputer PC:

- Procesor: 1 x Intel Core i7
- Pamięć: 8 GB
- Dysk: 1 TB 3.5-calowy Serial ATA (7.200 Rpm)
- System operacyjny: Windows Professional - wersja polska
- Napęd optyczny: DVD+/- RW
- 2 x Monitor 24 cale
- Klawiatura i mysz

Protokoły komunikacyjne

System automatyki będzie posiadał otwartą architekturę i będzie wykorzystywać otwarty zgodny ze standardem PN-EN ISO 16484-5 protokół BACnet oraz Modbus. Komunikacja między poszczególnymi sterownikami systemu automatyki oraz między sterownikami a stacjami operatorskimi powinna się odbywać za pośrednictwem protokołu BACnet lub Modbus.

Swobodnie programowalne sterowniki cyfrowe będą pełnić w systemie rolę mikrokomputerów odpowiedzialnych za zaprogramowane im funkcje sterownicze i kontrolne dla podległych modułów we/wy. Wymaga się aby moduły we/wy były swobodnie programowalne co zapewni przejęcie funkcji samodzielnych w przypadku zerwania komunikacji.

Projektant:
mgr inż. Michał Simiński

Sprawdzający:
mgr inż. Rafał Skowron