



PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I SŁABOPRADOWE

kategoria obiektu budowlanego XI (szpital), VIII (mury oporowe)

PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA, NADBUDOWA I TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZPITALA MIEJSKIEGO W RABCE-ZDROJU wraz z infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi: instalacja wodociągowa z istniejącej sieci z istniejącym zbiornikiem rezerwowym wody pitnej o poj. 10m³, instalacja kanalizacji sanitarnej do istniejącej sieci, instalacja kanalizacji deszczowej do istniejącej sieci miejskiej, instalacja elektryczna, instalacja oświetlenia zewnętrznego, instalacja fotowoltaiczna, utwardzenie komunikacji wewnętrznej, miejsce gromadzenia odpadów stałych, niwelacja terenu, instalacja wentylacji mechanicznej, klimatyzacja, przebudowa wewnętrznej instalacji gazowej z istniejącego przyłącza gazowego, instalacja zewnętrzna gazów medycznych, **ROZBIÓRKA KONSTRUKCJI TARASU WIELOKONDYGNACYJNEGO I SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH PRZYLEGAJĄCYCH DO BUDYNKU SZPITALA ORAZ BUDOWA MURÓW OPOROWYCH.**

LOKALIZACJA: Jednostka 121112_4 **Rabka-Zdrój** obręb 0002 **Rabka-Słone**
Dz. ew. nr **679/2, 679/1, 679/3, 679/4** oraz
Jednostka 121112_4 **Rabka-Zdrój** obręb 0001 **Rabka-Zdrój**
Dz. ew. nr **4203/4, 4203/3, 4203/2, 4203/5**

INWESTOR: **Szpital Miejski w Rabce-Zdroju Sp. z o.o.**
ul. Słoneczna 3, 34-700 Rabka-Zdrój

Projektant główny branży architektonicznej:
mgr inż. arch. Paweł Pilch
(w spec. architektonicznej)
Nr UPR MPOIA/046/2015, MP-2108

Projektant branży elektrycznej:
mgr inż. Piotr Kapuściński
(w spec. instal. elektryczne)
upr. nr ewid. 338/2001

Projektant sprawdzający branży elektrycznej:
inż. el. Antoni Słaboń
(w spec. instal. elektryczne)
UA.N-Upr.435/88

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

2. OPIS TECHNICZNY	4
2.1. Przedmiot opracowania.....	4
2.2. Zakres opracowania	4
2.3. Podstawowe dane techniczne.....	4
2.4. Zasilanie w energię elektryczną.....	4
2.5. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu.....	5
2.6. Rozdzielnica glowna RG.....	5
2.7. Instalacje wewnetrznych linii zasilajacych.....	5
2.8. Tablice rozdzielcze.....	5
2.9. Instalacje oswietlenia i gniazd wtykowych.....	6
2.10. Zasilanie urzadzzen 1-fazowych 230V AC.....	8
2.11. Zasilanie urzadzzen elektromedycznych.....	8
2.12. Instalacja silowa.....	11
2.13. Instalacja sygnalizacji pozaru.....	11
2.14. Instalacja oddymiania klatek schodowych.....	16
2.15. Okablowanie strukturalne.....	17
2.16. Instalacja telewizji dozorowej CCTV.....	18
2.17. Instalacja kontroli dostepu.....	19
2.18. Instalacja przywolawcza.....	20
2.19. Instalacja telewizji RTV+SAT.....	21
2.20. Instalacje ochrony odgromowej i ochrony przeciwprzepiociowej.....	21
2.21. Instalacje ochrony przeciwporazeniowej.....	22
2.22. Instalacja polaczen wyrównawczych.....	22
2.23. Wykonanie instalacji.....	22
2.24. Uwagi koncowe	23
3. OBLICZENIA.....	24
3.1. Bilans mocy.....	24
3.2. Natężenie oswietlenia.....	25
3.3. Dobór wewnetrznych linii zasilajacych (wlz) i zabezpieczen.....	25
3.4. Obliczenie uziemienia	25
3.5. Sprawdzenie skutecznosci ochrony od porazen.....	25
3.6. Sprawdzenie spadku napiecia.....	26
3.7. Obliczenie pradu zwarcowego.....	26
3.8. Bilans pradowy centrali sygnalizacji pozaru.....	28
3.9. Bilans pradowy zasilaczy pozarowych.....	29
3.10. Wyznaczenie stref monitoringu dla telewizji dozorowej.....	29
4. MATRYCA STEROWAN POZAROWYCH.....	31

5. CZESC GRAFICZNA

- E-1. Schemat zasadniczy ukladu zasilania.
- E-2. Tablice rozdzielcze. Schematy ideowe.
- E-3. Tablice rozdzielcze. Elewacje.
- E-4. Schemat instalacji sygnalizacji pozaru oraz oddymiania.
- E-5. Schemat instalacji okablowania strukturalnego.
- E-6. Schemat instalacji telewizji dozorowej.
- E-7. Schemat instalacji kontroli dostepu.
- E-8. Schemat instalacji domofonowej.
- E-9. Schemat instalacji telewizji abonenckiej.
- E-10. Schemat instalacji przyzywowej.
- E-11. Plan instalacji elektrycznych. Poziom piwnic.
- E-12. Plan instalacji elektrycznych. Poziom parteru
- E-13. Plan instalacji elektrycznych. Poziom pietra 1.
- E-14. Plan instalacji elektrycznych. Poziom pietra 2.
- E-15. Plan instalacji elektrycznych. Poziom pietra 3.
- E-16. Plan instalacji elektrycznych. Poziom poddasza.
- E-17. Plan instalacji elektrycznych. Poziom strychu.
- E-18. Plan instalacji odgromowej. Dach.
- E-19. Plan instalacji slabopradowych. Poziom piwnic.
- E-20. Plan instalacji slabopradowych. Poziom parteru.

- E-21. Plan instalacji słaboprądowych. Poziom piętra 1.*
- E-22. Plan instalacji słaboprądowych. Poziom piętra 2.*
- E-23. Plan instalacji słaboprądowych. Poziom piętra 3.*
- E-24. Plan instalacji słaboprądowych. Poziom poddasza.*
- E-25. Plan instalacji słaboprądowych. Poziom strychu.*

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i słaboprądowych wewnętrznych dla przebudowy, rozbudowy, nadbudowy i termomodernizacji budynku szpitala miejskiego w Rabce-Zdroju wraz z infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi: instalacja wodociągowa z istniejącej sieci z istniejącym zbiornikiem rezerwowym wody pitnej o poj. 10m³, instalacja kanalizacji sanitarnej do istniejącej sieci, instalacja kanalizacji deszczowej do istniejącej sieci miejskiej, instalacja elektryczna, instalacja oświetlenia zewnętrznego, instalacja fotowoltaiczna, utwardzenie komunikacji wewnętrznej, miejsce gromadzenia odpadów stałych, niwelacja terenu, instalacja wentylacji mechanicznej, klimatyzacja, przebudowa wewnętrznej instalacji gazowej z istniejącego przyłącza gazowego, instalacja zewnętrzna gazów medycznych, rozbiórka konstrukcji tarasu wielokondygnacyjnego i schodów zewnętrznych przylegających do budynku szpitala oraz budowa murów oporowych.

2.2. Zakres opracowania

Dokumentacja projektowa obejmuje:

- wyprowadzenie zasilania z istniejącej stacji transformatorowej,
- tablice rozdzielcze i wewnętrzne linie zasilające,
- oświetlenie wewnętrzne podstawowe i oświetlenie zewnętrzne,
- oświetlenie ewakuacyjne,
- instalacja gniazd wtykowych ogólnych,
- instalacja gniazd komputerowych,
- zasilanie urządzeń siłowych,
- instalację sygnalizacji pożaru z instalacją oddymiania klatki schodowej,
- instalację okablowania strukturalnego
- instalację telewizji dozorowej,
- instalację kontroli dostępu,
- instalację przyzywową,
- instalację domofonową,
- instalację telewizji abonenckiej,
- instalacje ochronne obejmujące (ochronę od porażeń prądem elektrycznym, ochronę odgromową, połączenia wyrównawcze, uziemienia, ochronę przed przepięciami).

2.3. Podstawowe dane techniczne

Napięcie zasilania: 400/230V 50Hz

Układ sieci zasilającej: TN-C

Układ sieci wewnętrznej: TN-S

System ochrony od porażeń – samoczynne wyłączenie zasilania

Zasilanie podstawowe (nierezewowane)

Moc zainstalowana $P_i = 724,6 \text{ kW}$

Moc użytkowa $P_u = 212,7 \text{ kW}$

Zasilanie rezerwowane

Moc zainstalowana $P_i = 265,4 \text{ kW}$

Moc użytkowa $P_u = 117,5 \text{ kW}$

2.4. Zasilanie w energię elektryczną.

Budynek zasilany będzie podstawowo z projektowanej stacji trafo linią kablową 2x YAKXs 4x240 do projektowanej rozdzielni głównej RG zlokalizowanej w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic.

Zasilanie rezerwowe wyprowadzić należy z wolnego pola odpływowego istniejącej rozdzielni głównej zasilania rezerwowego z sekcji podtrzymywanej agregatem prądotwórczym linią kablową YAKXs 4x240.

Zasilanie obwodów dedykowanych (szafy sieci LAN, telewizja dozorowa, instalacja sygnalizacji włamania, kontrola dostępu oraz wybrane przez Inwestora gniazda komputerowe) stanowi zasilacza bezprzerwowo UPS o mocy 30kVA/30kW z czasem autonomii 15 minut.

Zasilanie obwodów elektromedycznych (tablica RIT) stanowi zasilacza bezprzerwowo UPS o mocy 15kVA/15kW z czasem autonomii 60 minut.

Układ zasilania przygotowano na następujące stany pracy:

Stan pracy normalnej – obydwa przyłącza pracują – pobór mocy na każdym zgodnie z przydziałem mocy.

Awaria jednego z przyłączy – pod napięciem pozostaje sekcja rezerwowana i pożarowa, tj. oświetlenie rezerwowane, układy gazów medycznych, wentylacja rezerwowana, dźwigi osobowe, gniazda wtykowe komputerowe, wszystkie obwody zasilania bezprzerwowego, obwody elektromedyczne, tablica aparatu RTG, tablica wentylacji rezerwowanej oraz tablica wymiennikowni – pozostałe obwody zostaną zrzucane przez sterowniki układu SZR.

Brak napięcia na obydwu przyłączach – wyłączeniu z układu stanu awaryjnego, podlega wentylacja rezerwowana. Po czasie do 30 sekund startuje agregat prądotwórczy, po kolejnej minucie przejmuje obciążenie z sekcji rezerwowanej.

2.5. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.

Dla budynku zaprojektowano przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP wyłączający zasilanie całego obiektu, oprócz obwodów ochrony powozarowej obiektu, tj. obwodów zasilających centralę sygnalizacji powozaru, obwody zasilaczy powozarowych, zestaw hydrantowy oraz centralkę oddymiania i napowietrzania klatki schodowej. Przewody sterujące działaniem przeciwpowozarowych wyłączników prądu, oraz pozostałe w/w obwody zasilające wykonane będą jako zespoły kablowe w klasie E 90 (PH 90) odporności ogniowej wraz z jego elementami mocującymi.

Dodatkowo projektuje się przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP.UPS wyłączający zasilacz bezprzerwow UPS obwodów dedykowanych.

Przyciski PWP i PWP.UPS usytuowane będą w pobliżu wejścia głównego do budynku. Wyłączniki będą stosownie oznakowane.

2.6. Rozdzielnica główna RG.

Zaprojektowano niskonapięciową rozdzielnicę RG zabudowaną w wydzielonym powozarowo pomieszczeniu składającej się z wolnostojącej i przyścienniej obudowy.

Rozdzielnica główna RG zasilą wszystkie tablice rozdzielcze wewnątrz projektowanego budynku i realizuje wyłączenie powozarowe rozbudowywanej części budynku. Pola odpływowe wyposażono w rozłączniki bezpiecznikowe. Rozdzielnica w obudowie stalowej, posiadać będzie pełne badanie typu zgodnie z normą PN EN 60439-1. Konstrukcja rozdzielnicy, skręcana z płytami bocznymi, dolną i górną, drzwi otwierane pod kątem 180° z zamkiem zapobiegającym przypadkowemu otwarciu, przedział kablowy i aparatowy odseparowane osłonami z barierami łukowymi dla ochrony obsługi.

2.7. Instalacje wewnętrznych linii zasilających

Na podstawie warunków ochrony powozarowej, cała część szpitala zakwalifikowana została do kategorii zagrożenia ludzi ZLII.

Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 oraz normy SEP nr N SEP-E-007:2017-09 przewody i kable zasilające muszą posiadać następującą minimalną klasę:

- część budynku poza drogami ewakuacyjnymi w klasie ZL I do III - przewody i kable **D-s2,d1,a3**.
- drogi ewakuacyjne budynku w klasie ZL I do II - przewody i kable **B2-s1b,d1,a1**.

Z tablicy RG wyprowadzone zostaną linie kablowe typu N2XH i doprowadzone do poszczególnych tablic rozdzielczych. Wewnętrzne linie zasilające prowadzone będą na drabinkach i w korytkach kablowych układanych pod stropem właściwych w pom. technicznych oraz nad stropem podwieszanym w pozostałych pomieszczeniach. Pionowe odcinki instalacji prowadzone będą w rurach instalacyjnych układanych w bruzdach w ścianie.

Linie kablowe będą wykonywane zgodnie z Polską Normą SEP-E-004 i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Należy zachować zgodne z przepisami odległości między kablami oraz kablami i rurociągami w budynkach. Jeżeli zachowanie tych odległości jest niemożliwe, to kable i przewody należy chronić od uszkodzeń mechanicznych rurami lub stosować korytka kablowe z pokrywami.

Wewnętrzne linie zasilające przy wejściu i wyjściu z danego pomieszczenia oznaczyć stosując typowe oznaczniki.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących oddzieleniami powozarowymi, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI-60, powinny mieć klasę odporności tych elementów. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach należy zabezpieczyć powozarowo stosując certyfikowany system zabezpieczenia przejść kablowych.

Ciągi kablowe przecinające drogi ewakuacyjne obudować płytami gipsowo-kartonowymi zapewniając odporność ogniową. Stosować otwory rewizyjne dla umożliwienia wprowadzenia dodatkowych kabli.

Przekroje wewnętrznych linii zasilających dobrano z rezerwą, aby była zapewniona możliwość rozbudowy instalacji w przyszłości bez konieczności zwiększania przekrojów linii zasilających.

2.8. Tablice rozdzielcze.

Zaprojektowano podział instalacji na następujące tablice rozdzielcze:

TPPOŻ – tablica obwodów powozarowych budynku, pozostająca pod napięciem po zadziałaniu PWP,
TWC – tablica węzła ciepła,

TWN – tablica wentylacji nierezewowanej,
TWR – tablica wentylacji rezerwowanej,
TPC – tablica pomp ciepła budynku,
TPV – tablica fotowoltaiki,
RTG – istniejąca rozdzielnica aparatu RTG,
TUPS – tablica zasilacza UPS obwodów dedykowanych,
RIT – tablica obwodów elektromedycznych z UPS-em 15kVA/15kW 60 minut,
TP... – piętrowe nierezewowane tablice rozdzielcze,
TR... - piętrowe rezerwowane tablice obwodów dedykowanych

Tablice wykonane będą jako naścienne i wyposażone w:

- drzwi pełne z zamkiem patentowym,
- rozłącznik izolacyjny umożliwiający wyłączenie rozdzielniczki spod napięcia
- ochronniki od przepięć
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe
- elementy sterownicze oświetlenia i innych instalacji wynikające z potrzeb technologii obiektu
- euroszyny do montażu aparatury elektroinstalacyjnej

Wentylatory kanałowe wywiewne w toaletach zasilane zostaną z obwodów oświetlenia danego pomieszczenia.

2.9. Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych.

W obiekcie projektuje się wykonanie następujących instalacji oświetleniowych:

- oświetlenie podstawowe wewnętrzne,
- oświetlenie awaryjnego ewakuacyjnego

Oświetlenie podstawowe.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków użytkowania obiektu zaprojektowano oświetlenie z zastosowaniem energooszczędnych opraw LED o dużej trwałości lamp.

Ilość i rodzaj opraw oświetleniowych dobra zostanie na podstawie normy „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach” PN-EN 12464-1:2012

Pomieszczenie	Natężenie (lx)	Olśnienie UGR	wskaźnik barw Ra	kategoria oświetlenia
1	2	3	4	5
Recepcja				
Oświetlenie ogólne	300	22	80	B
Blat	500	22	80	B
Korytarze główne	100	22	80	B
Poczekalnie	200	22	80	B
Klatki schodowe	150	22	80	B
Kabiny wind	150	22	80	B
Łazienki, wc	200	22	80	-
Administracja				
Pokoje personelu	300	19	80	-
Szatnie personelu	150	22	80	-
Biura personelu	500	19	80	B
Pomieszczenia biurowe	500	19	80	B
Sale chorych				
Oświetlenie ogólne:				
Dzień	100	19	80	B
Rano i wieczorem	100	19	80	B
Noc	5	19	80	B
Oświetlenie do czytania	300	19	80	B
Łazienki i toalety dla pacjentów	200	22	80	-
Stanowisko obserwacyjne personelu:				
Dzień	300	19	90	A

Noc	30 - 200	19	90	A
Pokoje diagnostyczno- zabiegowe				
Oświetlenie ogólne	500	19	80	B
Pokoje pobytu dziennego	200	22	80	-
Pomieszczenia techniczne	150	22	80	A/B

Projektuje się:

- równomierność natężenia oświetlenia na poziomie nie mniejszym niż 0,7,
- zabudowanie wszystkich opraw oświetleniowych w sufitach podwieszonych lub nastropowo,
- umieszczenie opraw ze źródłami LED o odpowiednio dobranych dyfuzorach, redukujących efekt olśnienia,

Podstawowym rodzajem oświetlenia zastosowanym w budynku będzie oświetlenie LED. W pomieszczeniach, w których zaprojektowano rozbieralne sufity podwieszone zainstalowane będą głównie oprawy do wbudowania w takie sufity, w pozostałych pomieszczeniach - oprawy nastropowe. W oprawach instalowanych w pomieszczeniach socjalno-bytowych, poczekalniach, oraz na ciągach komunikacyjnych, należy stosować źródła światła o ciepłej barwie światła.

Oświetlenie pomieszczeń sanitarnych

W pomieszczeniach sanitarnych ogólnodostępnych należy stosować oprawy przystosowane do wbudowania w sufity podwieszane. Należy stosować oprawy typu „downlight” LED, z kloszem opalizowanym i stopniu ochrony minimum IP44 instalowane w sufitach oraz dodatkowo oprawy nad umywalkami.

Oświetlenie pomieszczeń technicznych

W pomieszczeniach technicznych należy stosować oprawy LED szczelne o stopniu ochrony minimum IP44 (zalecany IP65) i kloszem pryzmatycznym. W zależności od wysokości pomieszczenia oprawy należy instalować na stropie lub na zwieszakach systemowych.

Oświetlenie awaryjne:

Instalacja oświetlenia awaryjnego będzie zaprojektowana zgodnie z normą: „Oświetlenie awaryjne” PN-EN 1838. W skład oświetlenia awaryjnego wchodzi:

- oświetlenie drogi ewakuacyjnej
- kierunkowe, podświetlane znaki ewakuacyjne.

Oświetlenie awaryjne. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej.

Projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia drogi ewakuacyjnej w oparciu o oprawy LED autonomiczne z wbudowanymi bateriami akumulatorów zapewniającego oświetlenie przez okres 1-nej godziny, oraz zapewniać będzie widoczność przeszkód i urządzeń przeciwpożarowych oraz alarmowych.

Oprawy załączać się będą automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego, nie później niż 1 sek. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego będzie wynosiło nie mniej niż 2 lx przy powierzchni podłogi na wszystkich drogach ewakuacyjnych oraz 5lx w pobliżu urządzeń ochrony pożarowej obiektu.

W przypadku awaryjnego zaniku napięcia zasilania w danej części obiektu, oprawy w pomieszczeniach, w których zanikło zasilanie, automatycznie i bezzwłocznie załączą się.

W ciągach komunikacyjnych zainstalowane będą oprawy wyposażone w piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji.

Oświetlenie awaryjne. Kierunkowe, podświetlane znaki ewakuacyjne.

Oświetlenie awaryjne, podświetlane znaki ewakuacyjne - oprawy awaryjne z piktogramami, zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych oraz nad wyjściami ewakuacyjnymi, tak aby jednoznacznie określać drogi do punktu bezpiecznego. Minimalna wysokość montażu opraw to 2,0m nad poziomem podłogi. Oprawy zgodnie z Ekspertyzą Pożarową będą pracowały „na jasno”.

W całym budynku projektuje się system centralnego nadzoru opraw oświetlenia awaryjnego. System umożliwia monitorowanie stanu opraw awaryjnych zainstalowanych w obiekcie. Umożliwia wykonywanie testów: funkcjonalnego oraz autonomicznego oraz kontrolę stanu opraw awaryjnych. W każdej oprawie awaryjnej zainstalowany jest moduł awaryjny umożliwiający komunikację z systemem. Projektuje się dołączenie opraw awaryjnych do centralnego systemu zarządzania oświetleniem awaryjnym przez zabudowanie w tablicach rozdzielczych interfejsów. Z tablicy oświetleniowych do poszczególnych opraw awaryjnych projektuje się ułożenie przewodu N2XH 2x1,5 w celu komunikacji opraw z interfejsem oraz zapewnienia potencjału kontrolnego. Moduły CTI2 przyłączyć z aplikacją zarządzającą przez doprowadzenie do modułu sieci LAN.

Obwody oświetlenia zaprojektowano przewodem typu N2XH 3/4x1,5 z osprzętem melaminowym podtynkowym 10A. Łączniki, przełączniki i przyciski montować na wysokości 1,3 do 1,4 metra od podłogi. Wszystkie obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo prądowym.

2.10. Zasilanie urządzeń 1-fazowych 230V AC.

Dla zasilania drobnych odbiorników technologicznych i przenośnych urządzeń elektrycznych przewiduje się w obiekcie wykonanie instalacji gniazd wtykowych oraz przygotowanie obwodów do bezpośredniego podłączenia urządzeń technologicznych stacjonarnych.

Projektuje się:

- zasilanie wielofunkcyjnych paneli nadłóżkowych z obwodów podstawowych,
- zasilanie wypustów sygnalizacyjnych instalacji obecności gazów medycznych
- instalację zasilania instalacji przywoławczej, telewizji wewnętrznej, okablowania strukturalnego i videodomofonu

W sanitariatach, pomieszczeniach socjalnych i pomieszczeniach technicznych zaprojektowano gniazda wtykowe natynkowe szczelne.

Celem wyróżnienia obwodów gniazd zasilanych wtykowych, projektuje się wyróżnienie kolorami odpowiednich gniazd. Gniazda zasilane z obwodów rezerwowanych oznaczyć kolorem żółtym a nierezzerwowane białym. Gniazda separowane - kolorem czerwonym.

W sanitariatach, pomieszczeniach socjalnych i pomieszczeniach technicznych zaprojektowano gniazda wtykowe natynkowe szczelne.

Gniazda dla urządzeń komputerowych:

Dla zasilania urządzeń komputerowych projektuje się wykonanie odrębnej instalacji.

Z tablic piętrowych wyprowadzone będą obwody zasilające gniazda końcowe. Projektuje się zastosowanie gniazd instalowanych w zestawach z gniazdami ogólnymi.

Obwody oświetlenia oraz gniazd wtykowych zaprojektowano przewodem typu N2XH 3/4x1,5 z osprzętem melaminowym podtynkowym 10A. Łączniki, przełączniki i przyciski montować na wysokości 1,3 do 1,4 metra od podłogi, natomiast gniazda wtykowe w pomieszczeniach biurowych na wysokości 0,3 m od podłogi. W łazienkach umieszczać gniazda wtykowe szczelne na wysokości 1,2 m od podłogi. Wszystkie obwody zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo prądowym.

Celem wyróżnienia obwodów gniazd zasilanych wtykowych, projektuje się wyróżnienie kolorami odpowiednich gniazd. Gniazda zasilane z obwodów rezerwowanych oznaczyć kolorem żółtym a nierezzerwowane białym.

2.11. Zasilanie urządzeń elektromedycznych.

Część 7-710 normy IEC 60364-7-710:2012 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” dotycząca instalacji specjalnych, definiuje pomieszczenia medyczne grupy 2.

Pomieszczenia grupy 2 to takie, w których przewiduje się stosowanie części aplikacyjnych przy zabiegach na sercu, w salach operacyjnych i procedurach medycznych, przy których przerwa (brak) zasilania może być przyczyną zagrożenia życia.

Do pomieszczeń grupy 2, którym stawiane są najwyższe wymagania należą:

- sale operacyjne i przygotowania pacjenta
- sale intensywnej opieki medycznej

Norma IEC 60364-7-710:2002 wymaga w tych pomieszczeniach zastosowania sieci IT do:

- obwodów zasilających elektryczny sprzęt medyczny, który ma być zastosowany do wspomagania procesów życiowych lub czynności chirurgicznych
- innego sprzętu technicznego w otoczeniu pacjenta.

Ponieważ sieć IT nie ma połączenia galwanicznego pomiędzy przewodami fazowymi a przewodem ochronnym zostają spełnione cztery istotne wymagania:

- kiedy pojawia się pierwsze doziemienie zasilanie nie jest przerwane przez zadziałanie zabezpieczeń
- elektryczny sprzęt medyczny nadal działa poprawnie
- prądy doziemne zredukowane są do bezpiecznych wartości
- nie wybucha panika w sali operacyjnej, gdyż nie dochodzi do awarii zasilania.

Do stworzenia medycznej sieci IT konieczne są wymienione poniżej elementy:

- a) *Zintegrowany moduł przełączająco-kontrolny zgodny z PN-HD 60364-7-710:2012, PN-EN 61508:2009, PN-EN61557-8:2007 i PN-EN 61557-9:2004:*

- Diagnostyka układu poprzez sprawdzanie wszystkich jego elementów zgodnie z PN-EN 61508 na poziomie min. SIL2
 - kontrola napięcia na linii zasilania normalnego (linia podstawowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości
 - kontrola napięcia na linii zasilania ze źródła bezpiecznego zasilania (linia rezerwowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości
 - kontrola napięcia na szynach rozdzielnic (za SZRem)
 - pomiar prądu za układem przełączającym dla uniemożliwienia przełączenia zwarcia (wraz z sygnalizacją stanu zwarcia)
 - układ przełączający bez możliwości zgrzania styków
 - możliwość ręcznego przełączenia zasilania i blokowania mechanicznego (np. poprzez kłódkę lub plombę)
 - bypass serwisowy do bezprzerwowego przeprowadzania testów lub wymiany urządzenia
 - sygnalizacja o pracy w trybie ręcznego przełączania (także na kasecie sygnalizacyjnej)
 - możliwość współpracy z agregatem (poprzez jego załączenie)
 - nastawy napięć w zakresie $0,7 < U_n < 1,2 U_n$
 - nastawialny czas powrotu na linię podstawową
 - współpraca z kasetą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o zaistniałych stanach alarmowych (RS485)
 - kontrola SZRu poprzez automatyczny test z wyświetleniem czasu przełączenia z linii 1 na linię 2
 - galwaniczne oddzielenie linii zasilających w celu uniknięcia przeniesienia zwarcia z jednej linii na drugą (wymóg DIN VDE 0100-710)
 - wymagana metoda pomiarowa przekątnika kontroli stanu izolacji (izometru) jako aktywna, impulsowa – umożliwiająca pomiar rezystancji izolacji i wykrycie doziemnienia także w sieci z dołączonymi obwodami prądu stałego (DC) - (zgodnie z PN-EN61557-8:2007).
 - rezystancja wewnętrzna izometru $R_{wewn.} > 100k\Omega$ (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
 - napięcie pomiarowe izometru $U < 25V DC$ (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
 - prąd pomiarowy izometru $< 1 mA$, nawet przy pełnym doziemieniu (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
 - pomiar rezystancji: sygnalizacja gdy $R \leq 50k\Omega$ (nie może być możliwości nastawienia mniejszej wartości niż $50k\Omega$).
 - Czas reakcji powinien być $< 5s$ jeśli rezystancja izolacji obniży się nagle do $25k\Omega$ (50% z $50k\Omega$). Wyłączenie alarmu powinno nastąpić w ciągu 5s jeśli rezystancja izolacji nagle wzrośnie od $25k\Omega$ do $10M\Omega$ (zgodnie z PN-EN61557-8:2007).
 - kontrola połączenia izometru z siecią i przewodem PE (wymaganie przez DIN VDE 0100-710.531.3.1, zalecane przez PN-HD60364-7-710:2012 i PN-EN 61557-8:2007)
 - pomiar prądu obciążenia: sygnalizacja gdy prąd $\geq I_n$ (zgodnie z PN-EN61557-8:2007)
 - ciągły pomiar temperatury uzwojeń transformatora (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012 oraz PN-EN 61557-8:2007: sygnalizacja gdy temperatura przekroczy dopuszczalną)
 - przycisk „TEST” umożliwiający przetestowanie przekątnika kontroli stanu izolacji
 - programowalne wejście cyfrowe i wyjście przekątnikowe
 - współpraca z systemem lokalizacji doziemień (wbudowane urządzenie testowe)
 - współpraca z przekątnikiem kontroli izolacji dla lamp operacyjnych
 - historia zdarzeń (alarmów).
- b) *Transformator medyczny:*
- napięcie po stronie wtórnej transformatora $U_n < 250V$ (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012)
 - prąd biegu jałowego i napięcie zwarcia: $< 3 \%$ (wymaganie IEC 61558-2-15, DIN VDE 0100-710)
 - prąd upływu po stronie wtórnej $< 0,5 mA$ (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012)
 - prąd załączania $< 12 \times I_n$ (wartość maksymalna) - wymaganie IEC 61558-2-15
- c) *Kaseta sygnalizacyjna:*
- zielona lampka sygnalizująca normalny stan pracy (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
 - żółta lampka sygnalizująca, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekątnika – nie może być możliwości jej wyłączenia (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
 - alarm akustyczny, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekątnika – ten alarm może być wyłączony (wymaganie IEC PN-HD 60364-7-710:2012),
 - żółta lampka musi zgasnąć, gdy usunięta zostanie przyczyna alarmu (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
 - wskazanie wartości prądu obciążenia transformatora przy normalnej pracy sieci.
 - min. 12 wejść cyfrowych

- możliwość programowania i wyświetlania informacji alarmowych z innych elementów sieci elektrycznej (np. układu lokalizacji doziemień, gazów medycznych, UPSów)
- oprogramowanie pozwalające programowanie własnych tekstów alarmowych
- d) *Panele operatorskie (dla sal operacyjnych):*
 - wyświetlanie stanów pracy normalnej oraz ostrzeżeń i alarmów, jak również sterowanie urządzeniami instalacji gazów medycznych, wentylacji, klimatyzacji, sterowania oświetleniem, sygnalizacja z UPS i inne (w zależności od wymagań inwestora),
 - wskazania zaprogramowanych stanów alarmu zgodnie z normami DIN VDE 0100-710:2002 oraz IEC 60364-7-710:2002,
 - wskazania dowolnie zaprogramowanych stanów ostrzegawczych,
 - sterowanie urządzeniami różnych instalacji,
 - możliwość przystosowania do potrzeb klienta (ilość programowalnych przycisków, zegar analogowy/cyfrowy, telefon, pilot do sterowania stołem operacyjnym itp. – współpraca z dostawcami instalacji i urządzeń „zewnętrznych”),
 - wyświetlacz ciekłokrystaliczny (4x20 znaków),
 - wewnętrzne złącze RS485 umożliwiające połączenie z urządzeniami systemu MEDICS,
 - zewnętrzne złącze RS485 umożliwiające połączenie kilku tablic oraz wyprowadzenie informacji do systemu nadrzędnego,
 - przyporządkowanie komend łączeniowych i sygnałów do pól przycisków podświetlanych,
 - programowalne wejścia cyfrowe do wprowadzania sygnałów z innych instalacji,
 - programowalne wyjścia przełącznikowe do sterowania urządzeniami,
 - informacje alarmowe w języku polskim,
 - różne formy wykonania: montaż podtynkowy, natynkowy,
 - płyta czołowa pokryta łatwą do czyszczenia antybakteryjną folią, lub (jako opcja) inne wykonania,
 - wyświetlanie informacji dla personelu medycznego/technicznego,
 - historia (650 zdarzeń).
- e) *Komunikacja:*
 - cyfrowa komunikacja pomiędzy elementami układu zasilającego wraz z możliwością wymiany informacji z innymi układami poprzez RS485,
 - monitoring sieci z wyprowadzeniem sygnałów do systemu nadrzędnego poprzez konwertery komunikacyjne,
 - konwertery TCP z wyświetlaniem informacji i alarmów poprzez przeglądarkę internetową, z możliwością wprowadzania własnych opisów urządzeń, wbudowanym modułem Modbus RTU oraz modułem wizualizacyjnym pozwalającym na wprowadzanie własnego, graficznego opisu sieci,
 - możliwość zdalnego testowania przełącznika kontroli stanu izolacji (zabezpieczone hasłem)
 - możliwość zdalnego testowania układu przełączającego (zabezpieczone hasłem)
 - możliwość zdalnej zmiany parametrów i nastaw urządzeń w sieci (zabezpieczone hasłem)
- f) *Układ lokalizacji doziemień:*
 - współpraca z przełącznikiem kontroli stanu izolacji (zgodnie z PN-EN 61557-9:2004)
 - lokalizowanie uszkodzonego (doziemionego) odpływu zarówno dla doziemień symetrycznych jak i niesymetrycznych (zgodnie z PN-EN 61557-9:2004).
 - wskazanie doziemionego odpływu na urządzeniu i kasie sygnalizacyjnej
 - współpraca z kasetą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o doziemionym odpływie i wartości prądu doziemienia
- g) *Układ połączeń wyrównawczych.*

W pomieszczeniach grupy 0,1 i 2 gdzie występują układy zasilające IT należy wykonać pełną ekwipotencjalizację wszystkich mas metalowych znajdujących się w tych pomieszczeniach.

Instalację tę wykonać przewodami LYżo4 rurkach izolacyjnych p.t. w układzie promieniowym wyprowadzając je z szyn PE i PA zainstalowanych we wnęce z transformatorem separacyjnym.

Do szyn PE przyłączyć zestyki gniazd wtyczkowych oraz obudowy wszystkich urządzeń elektrycznych. Do szyn PA natomiast wszystkie pozostałe masy metalowe nie związane z zasilaniem energią elektryczną jak: wypusty instalacji sanitarnych, gazów medycznych, sufity podwieszone, kanały klimatyzacyjne, posadzki antyelektrostatyczne, ościeżnice drzwi i okien metalowych itp.

Na czas eksploatacji instalacji szyny PA i PE zewrzeć połączeniem rozłącznym. Natomiast do pomiarów kontrolnych połączenie to czasowo zdejmuje się.

Szyny PE i PA połączyć przewodami LYżo35 z przewodami ochronnymi PE instalacji pracującej w układzie TN-S.

Uwaga:

Zwraca się uwagę na szczególne wymagania posadzki antyelektrostatycznej montowanej w w/w pomieszczeniach :

1. Ze względu na konieczność zapewnienia ochrony antyelektrostatycznej, rezystancja posadzki nie może być większa od $10 \cdot 10^6 \Omega$ (po ułożeniu) i $100 \cdot 10^6 \Omega$ po czteroletniej eksploatacji. Wymaganie to sprecyzowane jest w dodatku do normy DIN VDE 0107/11.94. W przypadku ukazania się polskiej normy dotyczącej instalacji elektrycznych w szpitalach wartości te należy skorygować.

2. Natomiast ze względu na ochronę przeciwporażeniową nie może być ona mniejsza niż $5 \cdot 10^4 \Omega$.

2.12. Instalacja siłowa.

Instalacja siły będzie obejmowała zasilanie windy osobowej, technologii bufetu i klubu pracowników oraz urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

Instalacja AKPiA central wentylacyjnych pozostaje bez zmian.

2.13. Instalacja sygnalizacji pożaru.

Na podstawie wymagań ochrony przeciwpożarowej dla niniejszego obiektu projektuje się instalację sygnalizacji pożaru jako ochrona całkowita (wraz z opcjonalnym modułem łączności – monitoring pożarowy z najbliższą jednostką ratowniczo - gaśniczą PSP). System sygnalizacji pożarowej jest zaprojektowany w oparciu o normę PN-EN 54 i specyfikację techniczną PKN-CEN/TS 54-14:2006.

Instalacja służyć będzie do szybkiego wykrycia, zlokalizowania i alarmowania o miejscach pożaru, w celu podjęcia odpowiednich działań, takich jak - ewakuacja ludzi i mienia, wezwanie straży pożarnej za pomocą radiowej lub przewodowej transmisji alarmu.

Dla spełnienia powyższych funkcji w skład instalacji wchodzić będą następujące urządzenia:

- centrala sygnalizacji pożaru o łącznej ilości 4 pętli analogowych adresowalnych z możliwością rozbudowy. Centrala będzie wyposażona we własne źródło zasilania akumulator 2x 80Ah, karty techniki pętlowej, kartę sterującą, kartę wyjść nadzorowanych, kartę przekaźnikową. Centrala zlokalizowana będzie w pomieszczeniu rejestracji na poziomie parteru.
- automatyczne czujki pożarowe (wielokryterijne, dualne, adresowalne czujki zdolne są wykrywać pożary w klasach – od TF1 do TF9 instalowane w gniazdach z izolatorami zwarć),
- opcjonalne urządzenia transmisji sygnału alarmowego UTA do najbliższej jednostki ratowniczo-gaśniczej PSP,
- nieautomatyczne czujki pożaru (ręczne ostrzegacze pożarowe),
- wskaźniki zadziałania dla czujek montowanych nad stropem podwieszonym,
- urządzenia sterownicze automatycznych urządzeń przeciwpożarowych (moduły przekaźnikowe oraz moduły sterujące nadzorujące klapy pożarowe),

Analiza zjawiska pożarowego

Przyczyny powstawania pożaru w obiektach zależą przede wszystkim od przeznaczenia pomieszczeń w tych budynkach, rodzaju składowanych materiałów, stanu instalacji elektrycznych, gazowych, technologicznych, ilości osób przebywających lub pracujących oraz ich stanu świadomości o istniejących zagrożeniach pożarowych.

W pomieszczeniach przedmiotowego budynku mogą zaistnieć następujące rodzaje pożarów:

Pożar TF 1 odpowiada warunkom, jakie panują w początkowej fazie palenia się drewna czy papieru – jest płomień i szybki przyrost temperatury; dym zazwyczaj występuje, ale jest niewidoczny (tzw. pożar płomieniowy). Jest to pożar wykrywany przez czujki termiczne lub wielosensorowe, np. optyczno-termiczne.

Pożar TF2 odpowiada powolnemu tleniu się drewna czy rozkładowi termicznemu przewodów elektrycznych. Jest to typ pożaru bezpłomieniowego, któremu towarzyszy niewielki wzrost temperatury i duża ilość dymu.

Pożar TF3 odpowiada tleniu się materiałów włókienniczych, dywanów, wykładzin. Towarzyszy mu dym, niewielki wzrost temperatury i znaczna ilość CO.

Pożar TF4 występuje w momencie spalania się materiałów wykończeniowych z tworzyw sztucznych. Charakterystyczny jest szybki przyrost temperatury i bardzo ciemny dym.

Pożar TF5 pojawia się w momencie spalania paliw płynnych (np. ropy naftowej). W przypadku takiego pożaru obserwujemy szybki wzrost temperatury i ciemny dym.

Pożar TF6 to na przykład spalanie się spirytusu albo niektórych rozpuszczalników nie wydzielających dymu. Jest to typowy pożar płomieniowy, któremu towarzyszy szybki wzrost temperatury i brak dymu.

Pożar TF7 to na przykład powolne tlenie się drewna. Jest podobny do pożaru TF2. Test TF7 przeprowadza się w USA. Czujki, których przydatność została potwierdzona, są przeznaczone głównie do pomieszczeń mieszkalnych. Wynika to z tego, iż badania przeprowadzane są analogicznie do testów TF2 (komora jest jednak obniżona do trzech metrów).

Pożar TF8 jest taki jak w przypadku spalania dekaliny. W trakcie spalania wydziela się ciemny dym o niewielkiej prędkości wznoszenia się i następuje bardzo niewielki przyrost temperatury. W podobny sposób mogą spalać się niektóre pasty, tworzywa sztuczne, żywica. W TF8 testowane są najczęściej czujki wielosensorowe.

Pożar TF9 to na przykład tlenie się złożonej bawełny. Jest to pożar, w trakcie którego emitowane są duże ilości tlenku węgla, a wzrost temperatury jest niewielki.

Czynnikami przeciwdziałającymi powstawaniu zagrożenia pożarowego są :

- rozwiązania architektoniczno- budowlane, poprzez podział na wydzielone strefy pożarowe,
- procesy organizacyjne pracy,
- szkolenie pracowników w zakresie ochrony przeciwpożarowej,

Ze względu na typ konstrukcji budynku, przeznaczenie, wyposażenie oraz materiały w nim przechowywane przyjęto iż zjawiskiem pożarowym , które może pojawić się jako pierwsze , będzie tlenie , a czynnikiem którego należy się spodziewać w pierwszej fazie rozwoju ewentualnego pożaru będzie w dużym prawdopodobieństwie dym.

Do środków neutralizujących zagrożenia pożarowe zaliczamy:

- system sygnalizacji alarmu pożarowego,

Projekt niniejszy obejmuje:

- system sygnalizacji alarmu pożarowego
- system oddymiania

System sygnalizacji alarmu pożarowego pełni rolę polegającą na automatycznym, niezależnym od człowieka zidentyfikowania zagrożenia pożarowego w początkowej jego fazie oraz przekazanie alarmu pożarowego, odpowiednim służbom i powiadamianiu ludzi będącym w bezpośrednim zasięgu zagrożenia pożarowego.

Zakres ochrony

W pomieszczeniach przyjęto ochronę całkowitą wg PKN-CEN/TS 54-14: Systemy Sygnalizacji Pożarowej, część 14: wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji. Oprócz różnego rodzaju czujek, przy wyjściach z budynku bądź wydzielonych stref będą instalowane ręczne sygnalizatory pożaru (ROP). W systemie zostanie zaprojektowany szereg modułów bądź wyjść i wejść sterowniczych oraz monitorujących.

Funkcje realizowane przez system

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

- sygnalizacja akustyczno-optyczna stanów na centrali,
- uruchomienie sygnalizacji pożarowej na obiekcie,
- wyjścia sterujące do windy osobowej,
- wyjścia sterujące do kontroli dostępu,
- wyjścia sterujące i monitoring do kłap pożarowych,
- wyjścia sterujące do central wentylacyjnych,
- monitoring wybranych urządzeń bezpieczeństwa pożarowego,
- monitoring zasilaczy przeciwpożarowych,

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

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

- redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- mieć czytelny, dotykowy wyświetlacz umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz ułatwiający konfigurację i obsługę centrali,
- mieć wbudowaną drukarkę umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem p.poż,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwić blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,

- współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- umożliwić sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych fail-safe,
- umożliwić kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych
- umożliwić pracę w trybie rozproszonym, w którym centrala komunikuje się z węzłami, posiadającymi moduły funkcjonalne, z lub bez dodatkowych paneli operatorskich,
- umożliwić grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwić synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwić synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu adresowalnych sygnalizatorów tonowych lub głosowych,
- umożliwić wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwić podłączenia systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora,
- umożliwić wystawianie i zasilanie sygnalizatorów alarmowych konwencjonalnych bezpośrednio z centrali przez odpowiednie wyjścia potencjałowe,
- umożliwić podłączenie centrali sterującej oddymianiem bezpośrednio przez linię dozorową, jako element adresowalny, dając możliwość kontrolowania stanu urządzeń przeciwpożarowych oraz wystawiania tych urządzeń na sygnały z CSP,

Założenia do scenariusza pożarowego:

Centrala sygnalizacji pożarowej powinna sygnalizować alarm I stopnia w przypadku zadziałania jednej z czujek pożarowych lub przez przyciśnięcie przycisku ROP.

Alarm I stopnia:

- Przeszkolony personel (obsługa) powinna zidentyfikować (odczytać) miejsce wystąpienia alarmu, wyciszyć sygnalizację wewnętrzną w centrali, zawiesić ogłoszenie alarmu o czas na zweryfikowanie zagrożenia pożarowego (prawdziwe lub fałszywe) np. na 180 sekund. W przypadku zweryfikowania alarmu jako fałszywy, alarm w centrali należy skasować, w przypadku potwierdzenia prawdziwości alarmu należy bezzwłocznie zainicjować alarm II przez wciśnięcie przycisku ROP.

Alarm II stopnia:

Centrala powinna sygnalizować alarm II stopnia w przypadku:

- przekroczenia kryterium czasowego podanego powyżej,
- wciśnięcia przez użytkownika przycisku ROP po zadziałaniu czujki pożarowej,
- zadziałania dwóch lub więcej czujek w obrębie jednego pomieszczenia,
- przyjęcia alarmu pożarowego z urządzeń kontrolno-sterujących.

W razie zaistnienia pożaru w centrali zaświecą się diody obrazujące strefy objęte pożarem i włączy się wewnętrzny buczonek centrali. W zależności od konfiguracji bezzwłocznie lub z opóźnieniem zostaną włączone syreny i transmisja alarmu siecią telefoniczną do jednostki Państwowej Straży Pożarnej. Centrala sygnalizuje również stan pre-alarmu (stan, który poprzedza pełny alarm pożarowy), gdy ilość dymu lub wzrost temperatury nie jest jeszcze dostateczny do wywołania alarmu. Osoba obsługująca centralę będzie miała możliwość skasowania pre-alarmu np. po wczesnym opanowaniu pożaru.

Centralka SAP będzie sterowała następującymi systemami technicznymi budynku:

- zatrzymanie wentylacji ogólnej oraz zamknięcie klap odcinających na kanałach wentylacyjnych na granicy stref pożarowych,
- zamknięcie drzwi oddzielenia pożarowego przez zwolnienie trzymaczy drzwiowych,
- otwarcie drzwi objętych kontrolą dostępu na wszystkich drogach ewakuacyjnych,
- otwarcie klap oddymiających nad klatką schodową,
- sterowanie windami osobowymi – zjazd na parter, otwarcie drzwi i zablokowanie w pozycji otwartej,
- sterowanie pracą sygnalizatorów optyczno-akustycznych,

Ponadto centrala przygotowana jest do połączenia z Państwową Strażą Pożarną poprzez system monitoringu sygnału o pożarze. Przewody sterujące wykonane są jako ognioodporne w klasie odporności ogniowej PH 90 (Taką samą odporność posiadają zawieszki tych przewodów). W centralę sygnalizacji pożaru zostanie wbudowany układ zasilania z własnym akumulatorem zapewniającym poprawną pracę instalacji przez 72 godziny.

Ze względu na specyfikę budynku i możliwość przebywania w nim dużej ilości osób zgodnie z operatem p.poż. przewiduje się, iż w przypadku wystąpienia zagrożenia w części zostaną uruchomione urządzenia alarmowe we wszystkich strefach pożarowych tej części. W obiekcie przyjęto wariant alarmowania dwustopniowego.

Alarm I-go stopnia

Powstanie alarmu I-go stopnia w centralce CSP jest wynikiem zadziałania detektora pożaru.

Sygnalizowany optycznie i akustycznie przez czas T1 (wstępnie zakłada się 30sek) jest przeznaczony na zgłoszenie się ochrony i przyjęcie (potwierdzenie) alarmu.

Nie potwierdzenie alarmu w czasie T1 powoduje włączenie alarmu II-go stopnia.

Przyjęcie alarmu wydłuża czas alarmu I-go stopnia o czas T2 (4min 30s), który jest przeznaczony na dokonanie rozpoznania zaistniałego zagrożenia pożarowego. Dokładny czas powinien zostać ustalony z Użytkownikiem budynku (wg operatu p.poż max 5min).

W czasie przeznaczonym na rozpoznanie sytuacji pracownicy ochrony oceniają zagrożenie i podejmują odpowiednie działania, takie jak:

- skasowanie alarmu, w przypadku alarmu fałszywego po usunięciu przyczyny alarmu (do czasu usunięcia przyczyny alarm może być zablokowany)
- zablokowanie alarmu, w przypadku małego zagrożenia i możliwości ugaszenia pożaru podręcznym sprzętem gaśniczym, a po ugaszeniu pożaru skasowanie alarmu
- uruchomienie przycisku pożarowego ROP i przełączenie systemu w stan alarmu II-go stopnia, co powoduje zawiadomienie Państwowej Straży Pożarnej o powstałym zdarzeniu

Jeżeli nie przeprowadzono kasowania alarmu po rozpoznaniu, po czasie T2 nastąpi automatyczne włączenie alarmu II-go stopnia.

Alarm II-go stopnia

Załączenie alarmu II-go stopnia w centralce CSP może być spowodowane przez naciśnięcie przycisku ROP, zadziałania dwóch lub więcej czujek w obrębie jednego pomieszczenia oraz nie skasowanie w przewidzianym terminie alarmu I-go stopnia. Włączenie alarmu II stopnia spowoduje uruchomienie sygnałów sterowniczych do urządzeń innych instalacji współpracujących z systemem SAP (wg algorytmu pracy urządzeń ppoż.) oraz sygnałów alarmowych (monitoring do Państwowej Straży Pożarnej).

- przejście centralki w stan alarmu pożarowego II-go stopnia;
- sygnał z centralki CSP poprzez monitoring do najbliższej jednostki PSP;
- zatrzymanie wentylacji ogólnej we wszystkich strefach;
- zamknięcie klap odcinających na przewodach wentylacji ogólnej.
- uruchomienie oddymiania klatki schodowej (w przypadku wykrycia zadymienia przez czujki znajdujące się w przestrzeni klatki schodowej),
- otwarcie okien i drzwi napowietrzających klatkę schodową (w przypadku wykrycia zadymienia przez czujki znajdujące się w przestrzeni danej klatki schodowej),
- sygnał do wind osobowych i towarowych, który spowoduje zatrzymanie jej na poziomie parteru / 0, otwarcie drzwi i unieruchomienie;
- zamknięcie drzwi oddzielenia pożarowego przez zwolnienie trzymaczy drzwiowych,
- otwarcie drzwi objętych kontrolą dostępu na wszystkich drogach ewakuacyjnych,
- załączenie sygnalizatorów alarmowych,

Zasilanie centralki w energię elektryczną:

a) zasilanie podstawowe z tablicy obwodów pożarowych TPPOŻ napięciem 230V~/50Hz

b) zasilanie rezerwowe napięciem =24V z baterii akumulatorów bezobsługowych 64Ah umieszczonych wewnątrz obudowy centralki. Pojemność akumulatorów została dobrana w punkcie obliczeń technicznych.

Instalowanie czujek

Odstępy czujek od ścian nie mogą być mniejsze niż 0,5 m. W przypadku korytarzy, kanałów i podobnych części budynków o szerokości poniżej 1m, czujki dymu należy umieścić na środku stropu. Jeżeli w pomieszczeniu występują podciąg, belki, lub przebiegające pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości mniejszej niż 15 cm od stropu, to odległość czujek od tych elementów również nie powinna być mniejsza niż 0,5 m. Odstęp poziomy i pionowy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5 m. W przypadku pomieszczeń z dachami skośnymi, dwuspadowymi, gdy nachylenie dachu jest większe niż 15% , czujki należy umieścić w płaszczyźnie pionowej kalenicy lub najwyższej części pomieszczenia . Nie można umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej. Minimalna odległość czujek od kratki nawiewnych wynosi 1,5m. Stropy perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,5 m od czujki. Przestrzeń nad stropami podwieszonymi lub pod podniesioną podłogą, które nie są wyższe niż 1m powinny być nadzorowane czujkami dymu .

Instalację należy prowadzić w odległości minimalnej 100mm od instalacji elektrycznej. Sprawdzenie zainstalowanych czujek należy wykonać gazem testowym. Gniazda czujek należy tak montować, żeby wskaźniki zadziałania czujek w podstawach gniazd były skierowane w stronę wejścia do pomieszczenia lub drogi komunikacyjnej. W puszkach instalacyjnych przewody prowadzić przelotowo bez przecinania. Przy prowadzeniu instalacji w rurkach pokrywy wewnątrz puszek instalacyjnych należy odpowiednio oznaczyć

oraz opisać. Miejsca lokalizacji ręcznych sygnalizatorów oznakować zgodnie z wymaganiami normy PN-92/N-01256/01. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Ręczne sygnalizatory pożaru

Przy wyjściu na drogach ewakuacyjnych będą instalowane ręczne sygnalizatory pożaru ROP. Maksymalna odległość dojścia do ROP-a nie może przekroczyć 30 m. Wysokość, na której zostanie umieszczony ostrzegacz mieści się w zakresie 1,2m ÷ 1,6 m od poziomu podłogi.

– ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętłach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarć, przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy -25°C do +55°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C, szczelność obudowy IP 30.

– ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętłach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarć, ostrzegacz o podwyższonej szczelności przewidziany jest do instalowania na zewnątrz obiektów, temperatura pracy -40°C do +70°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C, szczelność obudowy IP 55.

Instalowanie ręcznych sygnalizatorów pożaru

Ręczne sygnalizatory pożaru należy instalować bezpośrednio na ścianie na wys. 1,4m. od podłogi w rurkach ochronnych p/t w miejscach wskazanych na rysunkach instalacji sygnalizacji pożaru, tak żeby były one widoczne i łatwo dostępne. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Instalację do przycisków układać podtynkowo w rurkach ochronnych.

Izolatory zwarć

Dla ochrony przed zwarciami w instalacji będą stosowane czujki i moduły z zamontowanym wewnętrznym izolatorem zwarć

Elementy kontrolno-sterujące

System wyposażony zostanie w szereg modułów kontrolno-sterujących instalowanych na pętłach sterowniczych w celu kontroli budynku i informowania o aktualnym stanie urządzeń na potrzeby systemu przeciwpożarowego. Pętlowe moduły sterująco/monitorujące oraz sterujące umieszczone będą instalowane w pobliżu urządzeń wykonawczych, w obudowach natynkowych. Moduły instalowane na pętłach sterowniczych załączające linie sygnalizatorów wymagają podania napięcia z zasilacza certyfikowanego buforowego.

Uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :

- sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
- kontroli zadziałania ww. urządzeń,
- sterowania sygnalizatorami,
- kontroli stanu dowolnych urządzeń.

Wejścia niskonapięciowe (NN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych, bezpotencjałowych zestyków normalnie zwartych lub normalnie rozwartych. Wejścia wysokonapięciowe (WN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych zestyków przy napięciu do 230 VAC lub 220 VDC. Przystosowany jest do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów (szczelność obudowy IP66) w zakresie temperatur od -40°C do +85°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C. Przewidziany jest do pracy wyłącznie w adresowalnych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu.

Element kontrolno-sterujący wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć, który odcina sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części zwartej. Max. prąd przełączany dla styków przekaźnika to 2 A, max napięcie 250 VAC / 220 VDC, max. moc 62,5 VA / 60 W.

Działanie elementów może być programowane i polega na wyborze:

- rodzaju pracy wyjścia sterującego,
- możliwości kontroli ciągłości przewodu podłączonego do wyjścia sterującego,
- stany bezpiecznego wyjścia sterującego – funkcja „fail safe”,
- funkcji jaką spełnia wejście,
- sposobu działania wejścia niskonapięciowego (NO, NC) lub wejścia wysokonapięciowego,
- czasów opóźnienia wysterowania, wysterowania, opóźnienia kasowania i kasowania.

Sygnalizatory alarmowe

Pożarowy sygnalizator akustyczno-optyczny przeznaczony jest do sygnalizowania pożaru wewnątrz budynku. Sygnalizator po podłączeniu napięcia zasilania generuje sygnał optyczny impulsowy oraz sygnał

akustyczny. Elementem generującym światło są diody LED, umieszczone w obudowie (kloszu) tworzącym układ optyczny. Sygnalizator umożliwia tworzenie sieci sygnalizatorów pracujących synchronicznie (synchronizowana część akustyczna i optyczna). Część akustyczna sygnalizatora umożliwia regulację głośności oraz wykorzystanie opcji liniowego zwiększania głośności (od około 70dB do >100dB). Regulacja głośności dokonywana jest za pomocą potencjometru znajdującego się w pokrywie sygnalizatora, natomiast opcja stopniowego narastania głośności włączana jest poprzez przestawienie odpowiedniej pozycji mikroprzełącznika.

Instalowanie sygnalizatorów alarmowych

Sygnalizatory powinny być włączane do instalacji SAP za pośrednictwem puszek połączeniowych o wymaganej odporności ogniowej. Puszka powinna być montowana do podłoża/ ściany, która również posiada wymaganą odporność ogniową. W przypadku, gdy ze względów estetycznych, montaż sygnalizatora bezpośrednio na puszcze PIP-3AN jest niemożliwy, dopuszczalny jest montaż sygnalizatora do podłoża nie posiadającego wymaganej odporności ogniowej, natomiast puszka połączeniowa musi być zamontowana na podłożu o wymaganej odporności ogniowej (np. sytuacja, w której puszka PIP-3AN zamontowana jest do sufitu o odporności E90, natomiast sygnalizator zamontowany jest na suficie podwieszanym).

W przypadku nie korzystania z opcji synchronizacji sygnalizatorów możliwy jest montaż poprzez puszkę instalacyjną PIP-1AN, z zachowaniem powyższych informacji dotyczących sposobu montowania.

Instalację wykonać kablem o odporności ogniowej PH90 np.: HDGs dla linii zasilania sygnalizatorów o przekroju zgodnym z wyliczeniami spadków napięć, przy użyciu certyfikowanego systemu mocowań. Sygnalizatory zasilic z certyfikowanych buforowanych zasilaczy pożarowych. Wysterowanie linii zasilającej sygnalizatory wykonać przy użyciu wyjść modułowych z funkcją nadzorowania linii.

Wykonanie instalacji:

Z central sygnalizacji pożaru wyprowadzone zostaną pętle dozoru przewodem typu HTKSHekw 2x1x0,8mm². Wszystkie detektory pożaru mocowane będą w gniazdach instalacyjnych. Oprzewodowanie prowadzone będzie w korytkach instalacyjnych perforowanych oraz w korytkach instalacyjnych wspólnych dla instalacji słaboprądowych takich jak oprzewodowanie strukturalne, instalacje ochronne, w rurkach RL układanych nad stropem podwieszanym i na stropie stałym oraz w ścianach działowych.

Przyciski ROP instalować na wysokości 1,4-1,6 m od poziomu posadzki (na ścianach betonowych wykonać wnęki do zabudowy przycisków oraz w odległości nie mniejszej niż 0,5m od łączników instalacji elektrycznych).

Czujki pożarowe montować na w gniazdach zachowując minimalną odległość 1,5m od nawiewów i wywiewów wentylacyjnych.

2.14. Instalacja oddymiania klatek schodowych.

Zaprojektowano system oddymiania i napowietrzania grawitacyjnego, ma on na celu zabezpieczenie dróg ewakuacyjnych przed nadmiernym zadymieniem podczas ewakuacji.

System oddymiania grawitacyjnego składać będzie się z central oddymiania sterujących pracą klap dymowych nad każdą klatką schodową ewakuacyjną.

Dodatkowo na dachu zaprojektowano centralkę pogodową, której zadaniem jest zamknięcie klap oddymiających otwartych dla celów przewietrzania klatki schodowej w przypadku pojawienia się opadów lub silnego wiatru.

Przyciski przewietrzania zabudowane zostaną na parterze w pobliżu pomieszczeń biurowych.

Przyciski oddymiania instalować na wysokości 0,9-1,4 m od poziomu posadzki (na ścianach betonowych wykonać wnęki do zabudowy przycisków oraz w odległości nie mniejszej niż 0,5m od łączników instalacji elektrycznych).

Czujki pożarowe montować na w gniazdach zachowując minimalną odległość 1,5m od nawiewów i wywiewów wentylacyjnych.

Okablowanie

Instalację oddymiania należy wykonać następującymi przewodami:

- a) HTKSHekw 3x2x0,8 PH90 – linie przycisków oddymiania,
- b) HDGs 3x1,5 PH90 – zasilanie centrali,
- c) HDGs 3x2,5 PH90 – zasilanie siłowników otworów do napowietrzania,
- d) HDGs 3x1,5 PH90 – zasilanie klap oddymiających,
- e) OMY 4x0,8 – przyciski przewietrzania.

Kable linii dozoru należy układać pod tynkiem oraz w rurkach instalacyjnych na tynku. W miejscach narażonych na ewentualne uszkodzenie mechaniczne, kable należy chronić rurkami.

Kable ognioodporne HDGs/HTKSH mocować certyfikowanym systemem zgodnym z aprobatą techniczną producenta kabli. Podłączenia siłowników wykonać w puszkach instalacyjnych do systemów pożarowych.

Konserwacja

Instalacja oddymiania grawitacyjnego po protokolarnym odbiorze powinna zostać przekazana uprawnionej firmie do stałej konserwacji.

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania, instalacja oddymiania powinna być regularnie kontrolowana i poddawana obsłudze technicznej. Konserwacja powinna składać się z czynności wymienionych przez producenta i powinna być wykonywana w okresach przez niego narzuconych, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

Proponowane czasookresy przeglądów i obsługi technicznej:

- codzienny – przez użytkownika,
- miesięczny - przez użytkownika lub firmę serwisową,
- roczny - przez firmę serwisową.

2.15. Okablowanie strukturalne.

Sieć logiczna. Stan projektowany.

Na poziomie piwnicy i 2 zaprojektowano szafy lokalnych punktów dystrybucyjnych LPD.1 i LPD2. W LPD.1 i LPD2 projektuje się rozszyc i skrosować kable światłowodowe sieci LAN (OM3 MM 50/125 uniwersalny 12G 12-wł. U-DQ(ZN)BH) oraz przyłącza teletechnicznego U/UTP 25x4x0,5 kat.3. W LPD zabudować przełączniki 48 portowe GE warstwy 2 oraz przełączniki PoE. Kable światłowodowe wyprowadzić z szafy CPD zlokalizowanej na poziomie strychu budynku.

Okablowanie poziome wykonane zostanie przewodem F/UTP 4x2x0,5 kat 6 350MHz w izolacji Dca zakończonej w gniazdach RJ45 kat 6, w standardzie firmy MMC.

Podstawy opracowania

Zakres niniejszego projektu oparty jest na specyfikacjach i wymaganiach zawartych w normach regulujących zasady projektowania i doboru urządzeń okablowania strukturalnego oraz jego pracy w określonych warunkach środowiska.

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801.

Wykonanie docelowe okablowania strukturalnego.

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;
- System ma posiadać potwierdzoną wydajność do Kat.6 / Klasy EA, natomiast jego budowa ma pozwalać na skonfigurowanie połączeń do pracy z innymi wydajnościami, określonymi przez Normy;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone kablem typu F/UTP o paśmie przenoszenia 350MHZ w osłonie bezhalogenowej typu Dca,
- Punkt logiczny PEL zbudowany został w oparciu o ekranowany system kat. 6,

- Okablowanie systemu światłowodowego w szafach dystrybucyjnych ma być zrealizowane w oparciu o adapter LC duplex MM w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk,
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M11C1E1 (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami: ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002, PN-EN 50173-1:2011, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty akredytowanego niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, ETL SE O potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

Punkt elektryczno-logiczny (PEL) stanowi zakończenie trzech kabli logicznych kat.6 i zintegrowane z nim 2 gniazda elektryczne 230V sieci zasilającej dedykowanej oraz dwa gniazda elektryczne 230V sieci zasilającej ogólnego przeznaczenia.

Punkty końcowe dla gniazd logicznych ogólnych, dostępnych na korytarzach oraz punktów dostępowych WLAN należy zainstalować w puszkach natynkowych uniemożliwiających dostęp osób nieuprawnionych. Gniazdo ma być wyposażone we wkładkę pojedynczą typu 1xRJ45 kat.6.

Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 100mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 2mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli U/UTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

2.16. Instalacja telewizji dozorowej CCTV.

Projektuje się system telewizji dozorowej dla celów ochrony budynku zlokalizowanych tak aby monitoringiem objąć:

- wewnętrzne ciągi komunikacyjne,
- wejścia i wyjścia z budynku,
- teren zewnętrzny wokół budynku,,

Obrazy z kamer zapisywane będą na rejestratorze zlokalizowanym w szafie LPD.1 a podgląd będzie zrealizowany w pomieszczeniu rejestracji oraz poprzez sieć LAN.

Zaproponowano rozwiązanie z kamerami IP o rozdzielczości dopasowanej do uwarunkowania lokalizacji, nie mniejszej jak 4MPix. Kamery projektuje się jako instalowane na uchwytych ściennych – kamery zewnętrzne, lub kamer montowanych do sufitu podwieszanego jako kamer w obudowach kopułkowych. Zasilanie kamer z wykorzystaniem standardu PoE.

System CCTV oparty o rejestrator i kamery jest zintegrowaną platformą IP. Platforma zapewnia możliwość zarządzania zdarzeniami z centrum monitorowania. System składa się z urządzeń w postaci rejestratorów z monitorami oraz kamer IP. Architektura systemu jest otwarta i oparta na transmisji danych za pomocą, dzięki temu możemy tworzyć rozproszone systemy. Dodatkowo przewidziano możliwość podglądu sygnału z kamer wymiennie w każdym z punktów ciągłego dozoru obiektu przez sieć komputerową.

Zasilanie urządzeń telewizji dozorowej:

Zasilanie urządzeń CCTV zaprojektowano w oparciu o zasilacz awaryjny UPS.

Wykonanie instalacji:

Rozmieszczenie urządzeń, miejsca prowadzenia instalacji przedstawiono na poszczególnych rzutach.

Oprzewodowanie prowadzone będzie w listwach instalacyjnych, rurkach PCV w ścianach, w korytkach instalacyjnych perforowanych, oraz w korytkach instalacyjnych wspólnych dla instalacji słaboprądowych

2.17. Instalacja kontroli dostępu

Instalacja kontroli dostępu zrealizowana będzie w oparciu o system zintegrowany z serwerem CCTV, CSWiN i zarządzany z serwera zlokalizowanego w pomieszczeniu serwerowni.

Kontrola dostępu obejmuje wszystkie wejścia na oddziały szpitalne, pomieszczenia dyżurek lekarskich, pomieszczenia ordynatora i pielęgniarki oddziałowej. Ostateczny wybór systemu zgodnego z systemem zabezpieczenia całego szpitala – do decyzji Inwestora.

Przewody należy układać w ten sposób aby do minimum ograniczyć możliwość celowego lub przypadkowego uszkodzenia kabli. Instalację wykonywać starannie.

Czytniki należy montować na ścianie obok chronionych drzwi na wysokości około 1,4 m od podłogi. Podczas montażu czytnika należy pamiętać o tym aby nie montować ich bezpośrednio na elementach metalowych. Montaż taki może radykalnie wpłynąć na zasięg czytnika kart zbliżeniowych. Zaleca się aby w przypadku konieczności montażu czytnika na elemencie metalowym zastosować podkładkę dystansową o grubości minimum 15mm.

Przy ustalaniu wysokości na jakiej mają znajdować się czytniki kart, należy wziąć pod uwagę obecność osób niepełnosprawnych.

Czytniki kart zbliżeniowych przeznaczone są do współpracy ze sterownikami kontroli dostępu wykorzystującymi protokół Wieganda do komunikacji. Dzięki zastosowaniu kodowania transmisji pomiędzy kartą a czytnikiem charakteryzuje się wysokim poziomem bezpieczeństwa, przez co praktycznie uniemożliwia skopiowanie karty. Może być montowany zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń.

Podłączenie czytników z modulem kontroli dostępu przeprowadzić przewodem F/UTP 4x2x0,5 kat.6. Rozmieszczenie elementów systemu kontroli dostępu oraz trasy kablowe przedstawiono na rysunkach dołączonych do opracowania.

W drzwiach objętych kontrolą dostępu będą zastosowane kontaktrony magnetyczne dla systemu alarmowego. W całym budynku będą zastosowane elektrozaczepy rewersyjne oraz zwory elektromagnetyczne, których rozmieszczenie przedstawiono na rysunkach dołączonych do opracowania.

Rozmieszczenie przycisków wyjścia oraz awaryjnych przycisków wyjścia przedstawiono na rysunkach dołączonych do opracowania. Przyciski montować na ścianie przy odpowiednich drzwiach na wysokości 1,4 m. Do podłączania przycisków stosować przewód OMY 2x1mm.

Montaży dokonać w przestrzeniach między stropowych i w szachtach elektrycznych. Podczas wyboru miejsca montażu, należy uwzględnić wolną przestrzeń wokół kontrolera, która powinna wynosić minimum 25 cm od ścianek bocznych oraz 50 cm z przodu. Zaleca się, aby lokalizacja kontrolera uwzględniała konieczność dostępu serwisowego oraz bliskość kontrolowanych drzwi.

Kontrolery w systemie należy zamontować tak aby minimalna odległość od kabli i urządzeń wysokiego napięcia oraz innych urządzeń generujących zakłócenia elektryczne wynosiła 2 m. Minimalna odległość od linii telefonicznych powinna wynosić 1 m, a od urządzeń nadawczych 8 m.

Proces instalacji obejmuje fizyczną instalację kontrolera, podłączenie do sieci Ethernet, podłączenie magistrali kontrolerów oraz zasilania jak również konfigurację urządzenia w programie zarządzającym. W pierwszej kolejności należy zamontować obudowę kontrolera, podłączyć akumulator i połączenia do masy, a następnie wykonać pozostałe podłączenia do magistrali i przełączników.

Kontaktrony oraz elektrozaczepy są w zakresie dostawcy stolarki drzwiowej, w zakresie wykonawcy systemu jest podłączenie powyższych elementów do systemu.

System musi być zasilony z wydzielonej zabezpieczonej przed sabotażem rozdzielni elektrycznej. Zgodnie z wymaganiami normatywnymi przyjmuje się, że źródło zasilania awaryjnego musi zapewniać przynajmniej 15 minut alarmu oraz jednocześnie działanie systemu przez :

12 godzin – dla obiektów z zapewnioną ciągłą służbą serwisową dysponującą częściami zamiennymi i mające do dyspozycji zastępcze źródło zasilania(np. agregaty, dodatkowe akumulatory)

36 godzin – dla obiektów z ciągłym dozorem ludzkim i zagwarantowane sa usługi serwisowe świadczone w ciągu 4 godzin

72 godzin – dla obiektów bez ciągłego dozoru ludzkiego

Z uwagi na powyższe wymagania założono iż w przypadku braku zasilania podstawowego, centrala będzie korzystać z zasilania awaryjnego, na które składają się odpowiednio dobrane akumulatory, tak aby kontrolery były w stanie pracować przez minimum 36 godziny. Jako zasilanie awaryjne wykorzystane będą akumulatory żelowe zainstalowane w centrali KD i modułach rozszerzeń. Minimalna pojemność akumulatorów przeznaczonych do zasilania urządzeń systemu kontroli dostępu została obliczona przy następujących parametrach:

36h ciągłej pracy w stanie spoczynku - t

0,5h ciągłej pracy w stanie alarmu - t

1.25 – współczynnik uwzględniający sprawność akumulatora

Gdzie:

$$Q = k(I_1 \times t_1 + I_2 \times 0,5)$$

Q – pojemność akumulatorów [Ah]

I₁ – prąd rozładowania akumulatora [A]

t₁ – wymagany czas rozładowania akumulatorów [h]

I₂ – prąd pobierany przez centralę na najbardziej obciążonej linii dozorowej [A]

K – współczynnik zależny od czasu dozoru dla t=4h k=1,6; dla t=30h k=1,25; dla t=72h k=1

Biorąc pod uwagę powyższe wymagania do zabezpieczenia centrali należy zastosować akumulatory o wyliczonej pojemności.

Wymagana pojemność akumulatorów musi być zweryfikowana na obiekcie na podstawie pomiarów rzeczywistych.

Po podłączeniu wszystkich elementów systemu, należy podłączyć napięcie zasilania. Następnie można przystąpić do zaprogramowania systemu.

Podczas programowania kwestię wyłączenia kontroli dostępu konkretnych drzwi na czas alarmu pożarowego należy uzgodnić z użytkownikiem pomieszczeń. Sygnały alarmowe należy zaprogramować w taki sposób, aby jednoznacznie można było określić rodzaj zdarzenia np.: włamanie, napad, sabotaż oraz miejsce jego wystąpienia.

Kontroler zawiera zainstalowaną na płycie baterię litowo-jonową. Bateria ta może być wymieniana tylko przez personel techniczny aby uniknąć ryzyka eksplozji. Gdy bateria ta przestanie działać należy płytę kontrolera odesłać do serwisu. Nie należy podejmować prób ładowania tej baterii. Jeżeli znajdzie potrzeba recyklingu kontrolera z baterią to należy owinąć ją taśmą izolacyjną i zapoznać się z lokalnymi regulacjami dotyczącymi recyklingu takich produktów.

Nie należy składować baterii tak aby miały kontakt pomiędzy sobą lub z metalowymi przedmiotami, ponieważ może to spowodować eksplozję lub pożar. W przypadku wybuchu pożaru, do jego gaszenia należy używać wyłącznie chemicznych środków gaśniczych. Nie wolno używać wody. Baterii nie należy podgrzewać oraz wrzucać do ognia. Nie należy ich zgniatć lub otwierać.

Zalecenia odnośnie akumulatorów podtrzymujących zasilanie

Technik serwisujący ponosi pełną odpowiedzialność za ich kontrolę, wymianę i recykling. Należy stosować tylko zalecane typy akumulatorów.

Szczególnie zalecane jest przeprowadzanie testów akumulatorów:

1. Test półroczny - odłącz zasilanie AC od kontrolera i pozostaw pracujący kontroler przez 1 godzinę. Ten test gwarantuje, że po zaniku napięcia sieciowego 230 VAC kontroler będzie prawidłowo pracował. Taki test powinien być przeprowadzany dwa razy w roku - co 6 miesięcy.

2. Test roczny baterii litowej - zmierz napięcie baterii gdy kontroler jest odłączony od zasilania 230VAC i 12VDC. Jeżeli w tych warunkach napięcie baterii jest niższe niż 2,5 VDC prześlij płytę kontrolera do serwisu w celu wymiany baterii. Pozwoli to uniknąć skasowania bazy danych kontrolera po odłączeniu zasilania.

2.18. Instalacja przywoławcza.

Zaprojektowany system został oparty na nowoczesnym cyfrowym systemie przyzywowym. Na instalację składa się sieć sterowanych mikroprocesorowo programowalnych modułów salowych (terminali) i centralek (dyżurowa, salowa i oddziałowa), które komunikują się po magistrali korytarzowej i obiektowej. Objęte systemem sale wyposażone są przy każdym łóżku w programowalne przyciski przywoławcze oraz gniazdo do manipulatora (rozbieralny i naprawialny). W sanitariatach przewidziane zostały przyciski pociągane.

Wysyłana w systemie informacja zawiera opis zdarzenia "Wezwanie łóżko 1, Sala 22" lub "Wezwanie WC, Sala 22". Personel powiadamiany jest dźwiękowo i optycznie. Centralka w punkcie pielęgniarskim dodatkowo nadzoruje całą instalację i informuje o wszelkich zakłóceniach i awariach.

Dzięki funkcji "Przypomnienie" personel może odbierając wezwanie ustawić sobie przypomnienie dla danej sali, które objawi się w postaci pulsującej zielonej lampki nad tą salą. Wezwanie znika z wyświetlaczy i centralki w dyżurce, ale nie znika komunikat w systemie. W przypadku obiektów jak Domy Pomocy Społecznej lub Domy Opieki poprawia to czytelność komunikatów dla przemierzającego się personelu i nie powoduje dublowania się osób zmierzających w to samo miejsce wezwania.

W systemie możliwe jest zaprogramowanie numeracji pomieszczeń aż do sześciu znaków alfanumerycznych, co daje dużą swobodę przy przydzielaniu numeracji. Dodatkowo pod tym samym numerem pomieszczenia może zgłaszać się dowolna liczba urządzeń zainstalowanych na magistrali korytarzowej.

System na oddziale kardiologii wyposażony jest w centralki salowe z komunikacją interkomową. Możliwe jest zatem nawiązanie komunikacji głosowej między salą, łóżkiem pacjenta a dyżurkami pielęgniarskimi, lekarskimi oraz innymi pomieszczeniami, gdzie przebywać będzie personel.

Terminale salowe posiadają przekierowywania wezwań, gdy personel znajduje się poza dyżurką a w tym momencie pojawia się wezwanie pomocy z którejś z sal.

Lampki salowe posiadają 4 kolory dla rozróżnienia wezwania zwykłego, obecności, wezwania z toalety oraz posiadają szyld opisowy dla danej Sali.

Przewidywany system jest kompatybilny z już istniejącym na obiekcie i pozwala na połączenie oddziałów za pomocą dodatkowych centralek oddziałowych.

Funkcjonowanie

Wykonanie wezwania z łóżka jest przekazywane na terminal w sali nadzoru i na centralkę w punkcie pielęgniarskim. Skasowanie wezwania może odbyć się tylko w sali na terminalu, lub w łazience należącej do tej sali, jeżeli wezwanie tam zostało dokonane. Wezwanie na wyświetlaczu jest pokazywane jako wezwanie z konkretnej sali i z konkretnego numeru łóżka (dokładna identyfikacja miejsca wezwania). Także wezwania z toalet są wyświetlane na centralkach jako wezwanie z WC a na lampkach salowych zapala się jednocześnie czerwony oraz biały LED. Personel po przybyciu do sali skąd dokonano wezwania potwierdza swoją obecność naciskając przycisk obecności pielęgniarki. W przypadku gdy będzie potrzebowała dodatkowej pomocy naciska którykolwiek z przycisków przywoławczych w tej Sali – następuje wezwanie alarmowe o wyższym priorytecie i lampka salowa informuje o tym barwą zieloną z towarzyszącą jej pulsującą barwą czerwoną. Wezwanie to trafi na centralkę w dyżurce. Kasowanie wezwania następuje po ponownym naciśnięciu przycisku obecności w momencie gdy nad drzwiami świeci się tylko i wyłącznie zielona lampka.

Opis wykonania instalacji.

Oprzewodowanie prowadzone będzie w listwach instalacyjnych, rurkach PCV w ścianach, w korytkach instalacyjnych perforowanych, oraz w korytkach instalacyjnych wspólnych dla instalacji słaboprądowych a także w panelach przyłóżkowych.

W miejscu instalowania centrali pozostawić rezerwę oprzewodowania wynoszącą 1.5m.

W miejscu instalowania urządzeń pozostawić rezerwę oprzewodowania wynoszącą 0.6m.

2.19. Instalacja telewizji RTV+SAT.

Projektuje się wykonanie instalację telewizji wewnętrznej dla wszystkich sal chorych, pomieszczeń dyżurek pielęgniarskich, lekarskich, pokoju ordynatora i oddziałowej oraz na stołówce. Do każdego odbiornika TV projektuje się doprowadzenie przewodu koncentrycznego oraz skrętki F/UTP 4x2x0,5. Na dachu szpitala projektuje się układ anten naziemnej telewizji cyfrowej DVB-T oraz satelitarnej DVB-S. Zespół anten umożliwił będzie odbiór sygnału z :

- co najmniej dwóch satelitów (Astra i Hot Bird)
- telewizji naziemnej DVB-T,
- radia cyfrowego DAB+.

2.20. Instalacje ochrony odgromowej i ochrony przeciwprzepięciowej

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS III.

Instalację odgromową na dachu wykonać drutem FeZn o średnicy 8mm układanym na uchwytych z obciążeniem o wysokości 14cm.

Minimalny wymiar oka siatki 15m x 15m. Ochronę urządzeń elektrycznych zainstalowanych na dachu wykonać iglicami odgromowymi izolowanymi. Ochronę urządzeń elektrycznych zainstalowanych na dachu opracowano na metodzie toczonej się kuli o promieniu 45m przypisanym do III klasy LPS. Zachować minimalną odległość 50cm zwodów poziomych od istniejących urządzeń wentylacyjnych na dachu (przeskok iskrowy).

Jako przewody odprowadzające przyjąć drut FeZn 8mm prowadzony podtynkowo w warstwie izolacji termicznej budynku.

W obiekcie znajduje się uziom otokowy, którego stan należy sprawdzić pomiarowo. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10Ω.

Przewody połączyć w górnej części budynku z siatką odgromową, a w dolnej w złączu probierczym z przewodem uziemiającym wyprowadzonym z uziomu otokowego. Średnie odstępy między przewodami odprowadzającymi powinny wynosić max 15m.

Przewody odrowadzające należy układać po możliwie najkrótszej trasie między zwodem a uziemieniem, przy czym: odległość przewodu od wejść do budynku i ogrodzeń metalowych, przylegających do dróg publicznych i w miejscach regularnego przebywania ludzi, nie powinna być mniejsza niż 2 m

Instalacji odgromową należy wykonać zgodnie z PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2, PN-EN 62305-3 i PN-EN 62305-4.

2.21. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej

Instalację wewnętrzną zaprojektowano w układzie TN – S. Rozdział przewodu PEN na PE i N zrealizowano rozdzielnicą RG.1. Miejsce rozdziału uziemić. Wymagana rezystancja uziomu poniżej 10Ω. Od rozdzielnic prowadzony jest dodatkowy przewód ochronny PE, do którego odgałęzione są przewody ochronne do poszczególnych odbiorników. Dla skutecznej ochrony przed porażeniem zastosowano wyłączniki nadmiarowo-prądowe z członem różnicowoprądowym o czułości 30mA.

W sieci 3~50Hz, 230/400V/TN-S zastosowano ochronę przed porażeniem przez szybkie wyłączenie za pomocą ochronnych wyłączników różnicowoprądowych o czułości prądowej nie większej niż 30mA oraz samoczynnych wyłączników instalacyjnych zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09.

2.22. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uniemożliwienia występowania ewentualnych różnic potencjału na nieelektrycznych instalacjach budynku zaprojektowano wykonanie połączeń wyrównawczych. Główną szynę wyrównawczą należy połączyć bednarką z szyną PE rozdzielnicą RG.1 i przyłączem głównym wody. Do uziemienia magistrali wykorzystać instalację uziemiającą.

Z główną szyną wyrównawczą należy połączyć za pomocą bednarki FeZn 40x5 szyny ochronne tablic rozdzielczych PE, przewody ochronne PE obwodów rozdzielczych, instalacje wodne, kanalizacyjne, instalacje centralnego ogrzewania, obudowy metalowe urządzeń, rury, wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne.

2.23. Wykonanie instalacji

Instalacje elektrycznych

Łączniki załączające oświetlenie instalować na wysokości 1.2 m od poziomu posadzki.

W miejscu instalowania opraw oświetleniowych pozostawić rezerwę oprzewodowania wynoszącą 0.8m od stropu.

W pomieszczeniach, w których będzie instalowany strop podwieszany, podejścia do opraw oświetleniowych od korytek instalacyjnych wykonać przewodami mocowanymi do stropu na uchwytych lub w profilach U44.

W pomieszczeniach z zainstalowanym stropem podwieszanym stałym nierozbieralnym puszkę instalacyjną lokalizować w pobliżu opraw oświetleniowych tak, aby był zapewniony do nich dostęp.

W pomieszczeniach bez stropu podwieszanego instalację wykonać jako podtynkową.

Instalacje gniazd wtykowych i zasilania odbiorników jednofazowych

Obwody zasilające gniazda wtykowe prowadzić w korytkach instalacyjnych nad stropem podwieszanym.

W pomieszczeniach bez stropu podwieszanego instalację wykonać jako podtynkową.

Podejścia do gniazd wykonać w rurkach RL/RVKL układanych w elementach konstrukcyjnych ścian.

W ciągach komunikacyjnych gniazda instalować na wysokości 1.0 m od poziomu posadzki, pozostałe 0.3m od poziomu posadzki.

Gniazda instalować jako zespalane w zestawy.

Prowadzenie kabli i przewodów

Przy przejściach kabli przez granicę poszczególnych stref pożarowych oraz przez stropy pomiędzy kondygnacjami należy uwzględnić system ochrony ogniowej elementów wykonawczych budynku, zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Uszczelnieniu podlegają również kable w wydzielonych szachtach instalacyjnych – pionie co 10m.

Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach należy zabezpieczyć pożarowo, na okres czasu jak dla elementów budowlano konstrukcyjnych przez które przechodzą, zastosować certyfikowany system zabezpieczenia przejść kablowych.

Linie kablowe należy wykonać zgodnie z polską normą PN-76/E-05125 i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Należy zachować zgodne z przepisami odległości między kablami oraz innymi urządzeniami przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Tablice rozdzielcze

Zestawy tablic rozdzielczych zabudować w pomieszczeniach w sposób umożliwiający wyprowadzenie dodatkowych obwodów po zakończeniu budowy bez konieczności wykonywania robót wykonawczych.

2.24. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace winny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Należy stosować aparaty, urządzenia i osprzęt instalacyjny o parametrach technicznych nie gorszych jak zaproponowane w niniejszym opracowaniu.
- Instalację elektryczną w obrębie dróg ewakuacyjnych należy układać po jak najkrótszej trasie.
- Kolorystyka stosowanej aparatury ściśle wg projektu aranżacji wnętrz.
- Wszystkie końce kabli każdej z instalacji muszą zostać jednoznacznie oznakowane zgodnie z dokumentacją. Napis winien być wykonany na etykiecie flamastrem wodoodpornym i mieszony przed jego zakończeniem.
- Wszystkie prace prowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu ze służbami energetycznymi Inwestora.
- Drabinki kablowe, korytka instalacyjne instalować po wykonaniu instalacji wentylacji klimatyzacji, co i wodno-kanalizacyjnych.
- W przypadku użycia nazwy produktu bądź producenta dopuszcza się zastosowanie materiału równoważnego pod względem parametrów technicznych i funkcji jakiej ma służyć.

3. OBLICZENIA

3.1. Bilans mocy.

TABLICA	RG-SEKCJA NIERZERW.	TP1.1	TP1.2	TP1.3	TP2.1	TP2.2	TP2.3	TP3.1	TP3.2	TP3.3	TP4.1	TP4.2	TP4.3	TP5.1	TP5.2	TP5.3	TP6.1	TP6.2	TP6.3	TWN	TPC	Obwód oświetl.	Obwód gniazd	
Pi	724,56	60,80	25,50	30,30	32,00	28,60	26,50	21,54	43,42	46,30	23,28	39,72	46,70	48,48	36,12	33,90	19,30	42,30	16,00	37,30	66,50	1,10	1,80	
Po	212,69	21,28	8,93	10,61	11,20	10,01	9,28	8,62	17,37	18,52	9,31	15,89	23,35	19,39	14,45	13,56	6,76	14,81	5,60	22,38	42,56	1,10	1,80	
Io	331,45	33,16	13,91	16,53	17,45	17,48	16,20	13,43	27,07	28,86	14,51	24,76	36,39	30,22	25,23	23,68	10,53	23,07	8,73	39,08	66,32	4,88	7,99	
Nr WLZ	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W16	W16	
Typ kabla	2x 4x YAKXs 240	N2XH 5x16	N2XH 5x10	N2XH 5x16	N2XH 5x10	N2XH 5x16	N2XH 5x16	N2XH 5x10	N2XH 5x16	N2XH 5x25	N2XH 5x10	N2XH 5x16	N2XH 5x35	N2XH 5x16	N2XH 5x16	N2XH 5x25	N2XH 5x10	N2XH 5x25	N2XH 5x16	5x N2XH 1x50	5x N2XH 1x70	YDY2o 3x1,5	YDY2o 3x2,5	
l [m]	162	13	33	68	18	38	73	23	43	78	28	48	83	33	53	88	38	58	93	70	73	20	20	
s [mm ²]	480	16	10	16	10	16	16	10	16	25	10	16	35	16	16	25	10	25	16	50	70	1,5	2,5	
ΔU [%]	1,6	1,8	1,9	2,1	1,8	1,9	2,1	1,8	2,1	2,3	1,9	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1	1,9	2,0	2,0	2,0	2,3	2,9	2,9	
I _B [A]	331,5	33,2	13,9	16,5	17,5	17,5	16,2	13,4	27,1	28,9	14,5	24,8	36,4	30,2	25,2	23,7	10,5	23,1	8,7	39,1	66,3	4,9	8,0	
I _N [A]	500,0	63,0	50,0	63,0	50,0	63,0	63,0	50,0	63,0	80,0	50,0	63,0	100,0	63,0	63,0	80,0	50,0	80,0	63,0	100,0	160,0	10,0	16,0	
I _Z [A]	619,4	80,0	60,0	80,0	60,0	80,0	80,0	60,0	80,0	101,0	60,0	80,0	126,0	80,0	80,0	101,0	60,0	101,0	80,0	153,0	196,0	16,0	25,0	
I ₂ [A]	800,0	100,8	80,0	100,8	80,0	100,8	100,8	80,0	100,8	128,0	80,0	100,8	160,0	100,8	100,8	128,0	80,0	128,0	100,8	160,0	256,0	16,0	25,6	
1,45 * I _Z [A]	898,2	116,0	87,0	116,0	87,0	116,0	116,0	87,0	116,0	146,5	87,0	116,0	182,7	116,0	116,0	146,5	87,0	146,5	116,0	221,9	284,2	23,2	36,3	
I _A [A]	3000,0	378,0	300,0	378,0	300,0	378,0	378,0	300,0	378,0	480,0	300,0	378,0	600,0	378,0	378,0	480,0	300,0	480,0	378,0	600,0	960,0	60,0	96,0	
Z _S [Ω]	0,015	0,052	0,165	0,209	0,097	0,123	0,223	0,120	0,138	0,158	0,143	0,152	0,123	0,109	0,166	0,176	0,188	0,121	0,280	0,079	0,063	0,729	0,487	
Z _S ¹ /I _A < 230	46,0	19,8	49,6	79,0	29,1	46,6	84,4	36,0	52,0	75,6	42,8	57,3	74,0	41,2	62,7	84,3	56,4	58,0	105,9	47,4	60,4	43,8	46,8	
TABLICA	RG-SEKCJA REZERW.	TW0.1	TW0.2	TWC	TWR	TUPS	RTG	TR1.1	TR2.1	TR2.2	TR2.3	TR3.1	TR3.2	TR3.3	TR4.1	TR4.2	TR4.3	TR5.1	TR5.2	TR5.3	TR6.1	TR6.2	TR6.3	TPV
Pi	265,44	11,20	11,20	6,80	42,95	26,00	50,00	5,40	4,10	4,50	3,90	9,00	8,60	9,60	8,20	9,00	16,89	8,60	6,80	8,80	5,40	3,60	4,90	48,50
Po	117,53	9,86	9,86	2,72	34,36	20,80	15,00	3,51	2,67	2,93	2,54	5,85	5,59	6,24	5,33	5,85	8,45	4,30	3,40	4,40	3,51	2,34	3,19	48,50
Io	183,15	15,36	15,36	4,24	53,55	32,41	26,19	5,47	4,15	5,11	4,43	9,12	8,71	9,72	8,31	9,12	13,16	6,70	5,94	7,68	5,47	3,65	4,96	75,58
Nr WLZ	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0	W0
Typ kabla	4x YAKXs 240	N2XH 5x10	N2XH 5x16	N2XH 5x6	5x N2XH 1x50	N2XH 5x16	5x N2XH 1x70	N2XH 5x4	N2XH 5x4	N2XH 5x4	N2XH 5x4	N2XH 5x4	N2XH 5x4	N2XH 5x10	N2XH 5x4	N2XH 5x6	N2XH 5x35	N2XH 5x4	N2XH 5x6	N2XH 5x10	N2XH 5x4	N2XH 5x6	N2XH 5x10	5x N2XH 1x70
l [m]	162	57	93	56	70	7	24	13	18	38	73	23	43	78	28	48	83	33	53	88	38	58	93	73
s [mm ²]	240	10	16	6	50	16	70	4	4	4	4	4	4	10	4	6	35	4	6	10	4	6	10	70
ΔU [%]	1,8	2,4	2,4	2,1	2,3	1,9	1,8	1,9	1,9	2,1	2,3	2,2	2,5	2,3	2,2	2,3	2,0	2,2	2,1	2,2	2,1	2,0	2,1	2,3
I _B [A]	183,1	15,4	15,4	4,2	53,5	32,4	26,2	5,5	4,2	5,1	4,4	9,1	8,7	9,7	8,3	9,1	13,2	6,7	5,9	7,7	5,5	3,6	5,0	75,6
I _N [A]	250,0	50,0	50,0	32,0	125,0	50,0	160,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	50,0	25,0	32,0	100,0	25,0	32,0	50,0	25,0	32,0	50,0	160,0
I _Z [A]	297,0	60,0	80,0	43,0	156,0	80,0	196,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	60,0	34,0	43,0	126,0	34,0	43,0	60,0	34,0	43,0	60,0	196,0
I ₂ [A]	400,0	80,0	80,0	51,2	200,0	80,0	256,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	80,0	40,0	51,2	160,0	40,0	51,2	80,0	40,0	51,2	80,0	256,0
1,45 * I _Z [A]	430,7	87,0	116,0	62,4	226,2	116,0	284,2	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	87,0	49,3	62,4	182,7	49,3	62,4	87,0	49,3	62,4	87,0	284,2
I _A [A]	1500,0	300,0	300,0	192,0	750,0	300,0	960,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	300,0	150,0	192,0	600,0	150,0	192,0	300,0	150,0	192,0	300,0	960,0
Z _S [Ω]	0,031	0,274	0,280	0,440	0,079	0,035	0,031	0,163	0,220	0,447	0,847	0,277	0,504	0,371	0,334	0,379	0,123	0,390	0,417	0,416	0,447	0,455	0,439	0,063
Z _S ¹ /I _A < 230	46,0	82,3	84,0	84,4	59,2	10,6	29,7	24,5	33,0	67,1	127,1	41,5	75,6	111,2	50,0	72,8	74,0	58,6	80,0	124,9	67,1	87,3	131,7	60,4

3.2. Natężenie oświetlenia.

Obliczenia natężenia oświetlenia zostały wykonane przy zastosowaniu specjalistycznych programów komputerowych. Natężenie oraz równomierność oświetlenia obliczono stosując technikę komputerową (metoda odbić wielokrotnych) oraz aplikację Dialux. Wykonano obliczenia dla każdego pomieszczenia niezależnie. Wyniki obliczeń z uwagi na rozmiar, zamieszczono w egz. archiwalnym.

3.3. Dobór wewnętrznych linii zasilających (wlz) i zabezpieczeń.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 powinny być spełnione warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \text{ oraz } I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie [A]

I_N – prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego [A]

I_Z – prąd obciążalności długotrwałej kabla/przewodu [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

3.4. Obliczenie uziemienia

Do obliczeń założono uziom wykonany z bednarki FeZn30x4 o długości 40mb oraz prętów stalowych ocynkowanych Ø20mm dł. 6m. Rozstaw prętów co 6m.

Do obliczenia rezystancji uziomu poziomego – FeZn30x4 korzystamy ze wzoru:

$$R_p = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \cdot \ln \frac{2 \cdot L^2}{b \cdot t} = \frac{200}{2\pi \cdot 24} \cdot \ln \frac{2 \cdot 24^2}{0,03 \cdot 1} = 14,01\Omega$$

L [m] - dł. bednarki

ρ - rezystywność gruntu Ωm przyjęto ρ na poziomie 100 Ωm .

t – głębokość zakopania [m]

b – obliczeniowa szerokość uziomu poziomego

Obliczenia uziomu pionowego 4 pręty dł. $l = 6m$, średnica -0.02m

$$R_R = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{4 \cdot l}{d} = \frac{200}{2\pi \cdot 6} \cdot \ln \frac{4 \cdot 6}{0,02} = 37,63\Omega$$

Obliczanie rezystancji wypadkowej przyjęto 4 prętów

$$R_W = \frac{R_p \cdot R_R}{R_p \cdot \eta_p \cdot n + R_R \cdot \eta_R} = \frac{14,01 \cdot 37,63}{37,63 \cdot 0,85 \cdot 4 + 14,01 \cdot 0,85} = 3,77\Omega$$

η_p - współczynnik wykorzystania uziomu poziomego = 0,85

η_R - współczynnik wykorzystania uziomu pionowego = 0,85

3.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażień.

Skuteczność ochrony przed porażeniem przez „szybkie wyłączenie” wyłącznikami lub bezpiecznikami dla układu TN jest spełnione dla warunku:

$$Z_{k1} \cdot I_A < U_0 \text{ oraz } I_{k1} \geq I_A$$

$$I_{k1} = \frac{U_0}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(R_T + 2 \cdot R_L)^2 + (X_T + 2 \cdot X_L)^2}$$

gdzie:

Z_{k1} - impedancja obwodu zwarciovego w [Ω];

I_A - wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego - w czasie nie przekraczającym 5 sek. (obwody rozdzielcze) i 0,4 sek. (obwody pozostałe) w [A];

U_0 - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią w [V].

I_{k1} - prąd zwarcia jednofazowego w [A], uwzględniający wzrost rezystancji przewodów w czasie zwarcia oraz rezystancję połączeń.

R_T - rezystancja transformatora zasilającego w [Ω];

X_T - reaktancja transformatora zasilającego w [Ω];

R_L - rezystancja przewodu fazowego, przyjmuję że jest równa rezystancji przewodu neutralnego w [Ω];

X_L - reaktancja przewodu fazowego, przyjmuję że jest równa reaktancji przewodu neutralnego w [Ω];

Pomijam impedancję systemu elektroenergetycznego.

Przyjmuję w stacji transformatorowej transformator 15/0,4kV o mocy 400kVA

$$R_T = 0,0030 \Omega$$

$$X_T = 0,0165 \Omega$$

Zestaw ZZP zasilany jest ze stacji trafo linią kablową YAKXs 4x240 o długości 20mb

$$R_{L240} = 0,119 \Omega/\text{km} \cdot 0,1\text{km} = 0,0119 \Omega$$

$$X_{L240} = 0,080 \Omega/\text{km} \cdot 0,1\text{km} = 0,008 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia w złączu ZZP

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,0030 + 2 \cdot 0,0119)^2 + (0,0165 + 2 \cdot 0,008)^2} = 0,0421 \Omega$$

$$I_{k1} = \frac{230}{1,25 \cdot 0,0421} = 4367,9 \text{ A}$$

Linia kablowa 4x YAKY 4x240 w stacji zabezpieczona jest rozłącznikiem bezpiecznikowym 315A, który dla czasu $t=5\text{s}$ $I_A=2\ 142\text{A}$

$$I_{k1} = 4\ 367,9\text{A} \geq I_A = 2\ 142\text{A}$$

Ochrona przeciwporażeniowa przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania jest skuteczna.

3.6. Sprawdzenie spadku napięcia.

Maksymalny procentowy spadek napięcia dla RG sprawdzam z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_N} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

$$R_{L240} = 0,0119 \Omega$$

$$X_{L240} = 0,008 \Omega$$

gdzie:

U_N – napięcie znamionowe fazowe [V],

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie [A],

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy w obwodzie = 0,93

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = \sqrt{1 - 0,93^2} = 0,37$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 140,3 \cdot (0,0119 \cdot 0,93 + 0,008 \cdot 0,37) = 0,7\%$$

Pozostałe spadki napięcia sprawdzono w tabeli punkt nr 3.1

SPADKI NAPIĘĆ PONIŻEJ WARTOŚCI DOPUSZCZALNEJ 5%

3.7. Obliczenie prądu zwarciovego.

Początkowy prąd zwarcia symetrycznego w rozdzielnicy RG.1

$$I''_{k3} = \frac{c_{\max} \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Pomijam impedancję systemu elektroenergetycznego - jest to błąd w stronę "bezpieczną"

$$R_T = 0,003 \Omega$$

$$X_T = 0,0165 \Omega$$

$$R_{L240} = 0,0119 \Omega$$

$$X_{L240} = 0,008 \Omega$$

$$Z_k = \sqrt{(0,014 + 0,0087)^2 + (0,0087 + 0,0085)^2} = 0,013 \, \Omega$$

$$I''_{k3} = \frac{1,00 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,013} = 17\,700,1 \, \text{A}$$

Dla stosunku $R/X = 1,6$ przyjmuję współczynnik udaru $\chi = 1,3$

Udarowy prąd zwarciaowy:

$$i_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3} = 1,3 \cdot \sqrt{2} \cdot 17\,700 = 32\,541,3 \, \text{A}$$

Aparaty rozdzielcze w RG dobrano na prąd zwarciaowy wytrzymywany 50kA.

Początkowy prąd zwarcia symetrycznego w rozdzielnicy R.TA2

$$Z_k = \sqrt{(0,003 + 0,0119)^2 + (0,0165 + 0,008)^2} = 0,0287 \, \Omega$$

$$I''_{k3} = \frac{1,00 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0287} = 8,0 \, \text{kA}$$

Dla stosunku $R/X = 1,6$ przyjmuję współczynnik udaru $\chi = 1,3$

Udarowy prąd zwarciaowy:

$$i_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3} = 1,3 \cdot \sqrt{2} \cdot 8,0 = 19,3 \, \text{A}$$

Aparaty rozdzielcze w ZZP, ZK i TG dobrano na prąd zwarciaowy wytrzymywany 25kA.

3.8. Bilans prądowy centrali sygnalizacji pożaru.

OBLICZENIA WYMAGANEJ POJEMNOŚCI AKUMULATORÓW		WĘZEL 1
Pojemność akumulatorów przy maksymalnym obciążeniu pętli dozorowych przy 127 elementach liniowych (20mA na pętlę)	72h ->	60 Ah
Pobór prądu w stanie dozorowania przy maksymalnym obciążeniu pętli dozorowych (20mA na pętlę)	dla pętli 20 mA	656 mA
Pojemność akumulatorów - przy obciążeniu pętli dozorowych obliczonym w arkuszu "Kalkulator pętli"	72h ->	60 Ah
Pobór prądu w stanie dozorowania przez elementy liniowe pętli dozorowej węzła	tylko elementy liniowe	75,7 mA
Łączny pobór prądu przez moduły i elementy liniowe wynikający z obliczeń w arkuszu "Kalkulator pętli"	wynik z obliczeń kalkulatora pętli	652 mA
Sumaryczny pobór prądu przez urządzenia zewn. z LS	[mA]	
Wymagany prąd ładowania akumulatorów	[A]	3,5 A

Parametry systemu				Elementy liniowe			
Czas pracy na akumulatorach -> 72 h				Czujki dymu -> 405			
Liczba węzłów (centrale) -> 1				Czujki ciepła -> 0			
Liczba linii dozorowych -> 4				Czujki liniowe dymu -> 0			
Liczba elementów adresowalnych -> 483				ROP -> 48			
				WE -> 76			
				WY -> 104			
				UCS 6000 -> 3			
				Sygn. adresowalne -> 0			

TABELA WĘZŁÓW I MODUŁÓW

WĘZEŁ	Liczba linii dozor.	Prąd węzła w dozorow [mA]	Prąd urządzeń alarm. [mA]	Pojem. akumul [Ah]	PSO-60	WPO-60	MLD-61	MLD-62	MKS-60	MPK-60	MWK-60
W 1	4	656		60	1		1	1			

TABELA LINII DOZOROWYCH

LINIA	Nr węzła	Prąd linii [mA]	Liczba elem. w pętli	Czujki dymu	Czujki ciepła	Czujki liniowe dymu	ROP	WE	WY	Sygn. Adresowalne	UCS 6000
LD 1	W 1	19,2	122	96			14	40	48		
LD 2	W 1	19,0	121	103			15		4		2
LD 3	W 1	17,6	113	95			10	18	30		
LD 4	W 1	19,9	127	111			9	18	22		1

3.9. Bilans prądowy zasilaczy pożarowych

Zasilacz ZSP.1 do 4 typu ZSP135-DR-3A-2 3A/24V 2x28Ah

Zasilacz zasila 8 kłap pożarowych z siłownikami 24V DC (prąd działania 0,104A, prąd spoczynku 0,033A)

$$Q = 1,25 \times (72h \times 0,033A + 0,5h \times 0,104A) \times 8 = 24,28Ah$$

$$I = 8 \times 0,104A = 0,728A$$

Zasilacz posiada prąd znamionowy 3,0A oraz dwa akumulatory o pojemności 28A

Zasilacz ZSP.3 typu ZSP135-DR-3A-1 3A/24V 2x18Ah

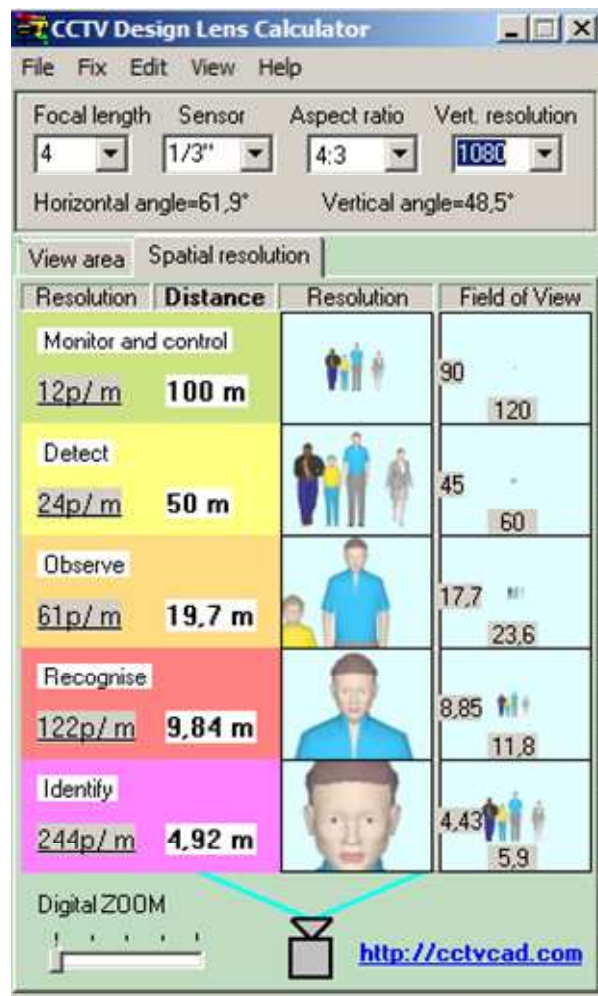
Zasilacz zasila 20 sygnalizatorów optyczno-akustycznych SA-K7N (prąd alarmowania 110mA), 2 sygnalizatory zewnętrzne SAOZ Pk2 (prąd alarmowania 100mA) oraz 2 szt. trzymaczy pożarowych (prąd pobierany 60mA)

$$Q = 1,25 \times (72h \times 0,06A) \times 2 + 1,25 \times (0,5h \times 0,11A) \times 22 = 12,31Ah$$

$$I = 2 \times 0,06A + 22 \times 0,11A = 2,54A$$

Zasilacz posiada prąd znamionowy 3,0A oraz dwa akumulatory o pojemności 18A

3.10. Wyznaczenie stref monitoringu dla telewizji dozorowej.



Opracował:
mgr inż. Piotr Kapuściński
Sierpień 2022

4. MATRYCA STEROWAŃ POŻAROWYCH

Lp.		Uwagi	Stan normalnej pracy	ALARM 1-STOPNIA									ALARM 2-STOPNIA									
				Pożar w części szpitalnej (parter, 1piętro i 2 piętro) strefa ZL I	Pożar na kondygnacji 3 piętra poza stołówką strefa ZL III	Pożar w stołówce (3 piętro) strefa ZL	Pożar w klatce schodowej	Pożar w szybie windowym nr 1	Pożar w szybie windowym nr 2	Pożar w pomieszczeniu rozdzielnic głównej (parter) strefa PM	Pożar w serwerowni (parter) strefa PM	Pożar w pomieszczeniach technicznych (0.20,1.81,1.67,2.61,2.62) strefa PM	Pożar w części szpitalnej (parter, 1piętro i 2 piętro) strefa ZL I	Pożar na kondygnacji 3 piętra poza stołówką strefa ZL III	Pożar w stołówce (3 piętro) strefa ZL	Pożar w klatce schodowej	Pożar w szybie windowym nr 1	Pożar w szybie windowym nr 2	Pożar w pomieszczeniu rozdzielnic głównej (parter) strefa PM	Pożar w serwerowni (parter) strefa PM	Pożar w pomieszczeniach technicznych (0.20,1.81,1.67,2.61,2.62) strefa PM	Alarm z ROP przy wyjściach zewnętrznych
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1.	Powiadamianie stacji monitorowania PSP	z CSP	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.
2.	Sygnalizacja akust. i optycz. w p.ochrony	na panelu CSP	Wył	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.	Zał.
3.	Sygnalizacja optyczno-akustyczna w budynku - strefa ZL II	z CSP	Wył	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zał.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
3.	Sygnalizacja optyczno-akustyczna w budynku - strefa ZL I	z CSP	Wył	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zał.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
3.	Sygnalizacja optyczno-akustyczna w budynku - strefa ZL III	z CSP	Wył	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zał.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
3.	Sygnalizacja optyczno-akustyczna w budynku - strefa PM	z CSP	Wył	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zał.	Zał.	Zał.	NS
4.	Wentylacja ogólna	z CSP	Praca	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	NS	NS	STOP	STOP
5.	Winda osobowa nr1	sterowanie zjazdem	Praca	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zjazd 0	Zjazd 0	Zjazd 0	Zjazd 0	Zjazd 0	Zjazd 0	NS	NS	Zjazd 0	Zjazd 0
6.	Winda osobowa nr2	sterowanie zjazdem	Praca	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zjazd 0	Zjazd 0	Zjazd 0	Zjazd 0	Zjazd 0	Zjazd 0	NS	NS	Zjazd 0	Zjazd 0
7.	Kłapy pożarowe odcinające na kanałach wentylacji ogólnej	z CSP	Wył	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zamkn.	Zamkn.	Zamkn.	Zamkn.	Zamkn.	Zamkn.	NS	NS	Zamkn.	Zamkn.
8.	Oddymianie i napowietrzanie klatki schodowej	z CSP	Wył	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zał.	NS	NS	NS	NS	NS	NS
9.	Kontrola dostępu, klatki schodowe i ciągi ewakuacyjne	odcięcie napięcia	Praca	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.
10.	Instalacja AV - stołówka	Blokada pracy urządzeń nagłośnienia	Praca	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	STOP	NS	NS	NS	NS	NS	NS	STOP
11.	Zawór priorytetowy instalacji hydrantowej	odcięcie napięcia	Praca	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.	Zwoln.
12.	System telewizji dozorowej CCTV	zwiększenie prędkości zapisu z kamer w strefie alarmowej, wyświetlenie obrazu pełnoekranowego na monitorach CCTV w strefie alarmowej oraz strefach przyległych	Praca	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.	Ster.
Uwagi:																						
NS - Instalacja nieysterowywana pożarowo (pozostaje bez zmian)																						
Kłapy pożarowe na wentylacji bytowej muszą się wszystkie zamknąć w całym budynku.																						
Windy po sprowadzeniu na przystanek ewakuacyjny powinny pozostać z otwartymi drzwiami																						