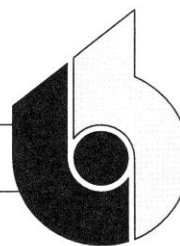


PRACOWNIA PROJEKTOWA

mgr inż. arch. Bernard Łopacz

ARCHIDOM



47-400 Racibórz, ul. Środkowa 5, tel./fax. 032 / 415-38-89

www.archidom-raciborz.pl, e-mail: archidom@wp.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

egzemplarz **5**

temat: **PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA WYSOKIM
PARTERZE W BUDYNKU GŁÓWNYM SZPITALA
NA POTRZEBY BLOKU OPERACYJNEGO**

Kategoria obiektu budowlanego XI

lokalizacja: Wodzisław Śląski

ul. 26 Marca 51, działka 2544/145, budynek główny

Inwestor: Powiatowy Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
w Rydułtowach i Wodzisławiu Śląskim z siedzibą
w Wodzisławiu Śląskim, ul. 26 Marca 51
Wodzisław Śląski

**Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt został sporządzony
zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
(art. 20, ust. 4 Prawo Budowlane)**

branża:

Tom 3

<i>Elektryczna</i>	imię i nazwisko nr uprawnień	pieczęć i podp
Projektant:	mgr inż. Przemysław Waltar SLK/5860/PWBE/15	

Listopad 2016

SPIS TREŚCI

1.	OPIS TECHNICZNY	3-34
2.	OBLICZENIA TECHNICZNE	35-37
3.	INFORMACJA BIOZ	38-40
4.	OBLICZENIA INSTALACJI ODGROMOWEJ	41
5.	OBLICZENIA NATEŻENIA OŚWIETLENIA	42-61
6.	SPIS RYSUNKÓW	
E-00/1	Legenda i symbole stosowane na rzutach	62
E-00/2	Legenda i symbole stosowane na rzutach	63
E-01	Plan instalacji elektrycznych, teletechnicznych i SAP – rzut niskiego parteru	64
E-02	Plan instalacji oświetlenia – rzut wysokiego parteru	65
E-03	Plan instalacji gniazd 230V i siły – rzut wysokiego parteru	66
E-04	Plan instalacji teletechnicznych i SAP – rzut wysokiego parteru	67
E-05	Plan instalacji uziemień i wyrównania potencjałów – rzut wysokiego parteru	68
E-06	Plan instalacji elektrycznych, teletechnicznych i SAP – rzut poddasza	69
E-07	Plan instalacji odgromowej – rzut dachu	70
E-08	Schemat ideowy zasilania w energię elektryczną	71
E-09	Schemat rozdzielnic R-Blok/SI	72
E-10	Schemat rozdzielnic R-Blok/SII	73
E-11	Schemat rozdzielnic R-UPS	74
E-12	Widok rozdzielni R-Blok/SI, R-Blok/SII, R-UPS	75
E-13	Schemat tablicy bezpiecznikowej TB-1/Gazy	76
E-14	Schemat tablicy bezpiecznikowej TB-2/Gazy	77
E-15	Schemat tablicy bezpiecznikowej TB-A	78
E-16	Schemat tablicy bezpiecznikowej TB-B	79
E-17	Schemat tablicy bezpiecznikowej TB-Poddasze	80
E-18	Schemat ideowy tablicy B0	81
E-19	Schemat ideowy modułu UPA710 tablicy B0	82
E-20/1	Schemat ideowy tablicy B1- cz. 1	83
E-20/2	Schemat ideowy tablicy B1- cz. 2	84
E-21	Schemat ideowy modułu UPA710 tablicy B1	85
E-22/1	Schemat ideowy tablicy B2- cz. 1	86
E-22/2	Schemat ideowy tablicy B2- cz. 2	87
E-23	Schemat ideowy modułu UPA710 tablicy B2	88
E-24/1	Schemat ideowy tablicy B3- cz. 1	89
E-24/2	Schemat ideowy tablicy B3- cz. 2	90
E-25	Schemat ideowy modułu UPA710 tablicy B3	91
E-26	Schemat sieci strukturalnej LAN	92
E-27	Schemat instalacji sygnalizacji pożaru	93
E-28	Schemat układu ściemniania DALI TB-DIM	94
E-29	Schemat zasilania sterowników gazów medycznych	
E-30	Schemat instalacji telefonicznej	96
7.	UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	97-98
8.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	99-106

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Podkłady architektoniczne
- Inwentaryzacja na obiekcie
- Dokumentacja zdjęciowa
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania.

1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczy wewnętrznych instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla nowego bloku operacyjnego w budynku głównym szpitala na terenie Powiatowego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Rydułtowach i Wodzisławiu Śląskim z siedzibą w Wodzisławiu Śląskim, przy ulicy 26 Marca 51.

Niniejsze opracowanie obejmuje następujące instalacje elektryczne:

- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia rezerwowanego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego,
- instalacja oświetlenia administracyjno-nocnego,
- instalacje gniazd wtyczkowych 230V podstawowych i rezerwowanych – układ TN-S,
- instalacje gniazd wtyczkowych 230V – układ IT,
- instalację siłową podstawową i rezerwowaną,
- instalacje zasilania urządzeń specjalistycznych,
- instalacja systemu kontroli, nadzoru i zasilania w obwodach IT,
- instalację odgromową,
- instalację przeciwprzepięciową,
- instalację przeciwporażeniową,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalację ekwipotencjalizacji pomieszczeń z układem IT,
- instalację lokalnego uziemienia posadzek elektroprzewodzących,
- instalację sieci LAN, telefoniczna
- instalacja sygnalizacji pożaru.

1.3. DANE ENERGETYCZNE

Napięcie zasilania : 400/230V; 50Hz

Rodzaj zasilania: kablowe ziemne z istniejącej stacji transformatorowej oraz

agregatu prądotwórczego i UPSa

Rozdzielnica R-Blok/SI

Moc maksymalna:	$P_m = 90,7 \text{ kW}$
Moc zainstalowana:	$P_i = 113,3 \text{ kW}$
współczynnik jednoczesności	$k = 0,8$

Rozdzielnica R-Blok/SII

Moc maksymalna:	$P_m = 96,8 \text{ kW}$
Moc zainstalowana:	$P_i = 107,5 \text{ kW}$
Pomiary energii:	istniejący, w budynku stacji transformatorowej
Układ sieci:	TN-S w części ogólnej
System ochrony:	szybkie wyłączenie oraz wyłączniki RCD
Układ sieci w pom. medycznych:	IT w salach operacyjnych, wraz z pomieszczeniami pomocniczymi
System ochrony:	w sieci TN-S: szybkie wyłączenie + wyłączniki RCD w sieci IT: izometry – przekaźniki kontroli stanu izolacji.

1.4. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

UWAGA!!!

ZE WZGLĘDU NA ZŁY STAN TECHNICZNY ROZDZIELNI GŁÓWNEJ, AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO ORAZ KABLI ZASILAJĄCYCH BIEGNĄCYCH ZE STACJI TRANSFORMATOROWEJ, NIEDOPUSZCZALNE JEST URUCHOMIENIE PROJEKTOWANEGO BLOKU OPERACYJNEGO PONIEWAŻ MOC ELEKTRYCZNA WYNIKAJĄCA Z ZAPROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ ZNACZNIE PRZEKRACZA MOŻLIWOŚCI TECHNICZNE ROZDZIELNI GŁÓWNEJ I KABLI ZASILAJĄCYCH ROZDZIELNIĘ.

KORZYSTANIE Z BLOKU OPERACYJNEGO BEZ WYMIANY ROZDZIELNI I KABLI PRZYSTOSOWANYCH DO PRZENIESIENIA WIĘKSZEJ MOCY, MOŻE SPOWODOWAĆ POWAŻNĄ AWARIĘ ZASILANIA ZAGRAŻAJĄCĄ ZDROWIU I ŻYCIU PACJENTÓW.

NINIEJSZY PROJEKT OBEJMUJE WSZYSTKIE INSTALACJE NA PROJEKTOWANYM BLOKU WRAZ Z KABLAMI ZASILAJĄCYMI WYPROWADZONYMI Z NOWYCH PÓL ODPLYWOWYCH Z POMIESZCZENIA ROZDZIELNI GŁÓWNEJ. PO WYMIANIE ROZDZIELNI NALEŻY WSZYSTKIE PROJEKTOWANE OBWODY PRZEPIĄĆ DLA ZAPEWNIENIA POPRAWNEJ PRACY BLOKU OPERACYJNEGO.

PROJEKT WYMIANY ROZDZIELNI GŁÓWNEJ I PRZYŁĄCZY JEST POZA ZAKRESEM NINIEJSZEGO OPRACOWANIA.

Dla zasilenia projektowanego bloku należy przewidzieć zabudowę dwóch nowych pól: R-Blok/SI oraz R-Blok/SII. Rozdzielnia R-Blok/SI musi być zasilona ze źródła rezerwowanego za pomocą agregatu prądotwórczego. Jeżeli w pierwszej kolejności wykonana zostanie nowa rozdzielnia główna, wówczas należy projektowane obwody wpiąć do nowej rozdzielni głównej. Projektowane pola rozdzielni wyposażać w aparaturę zabezpieczającą i sterującą zgodnie ze schematem ideowym.

Z rozdzielnicy R-Blok/SI wyprowadzić zasilanie kablami niepalnymi do rozdzielnicy R-UPS. Rozdzielnica R-UPS wyposażona jest w bypass służący do podłączenia centralnego UPSa jako zasilania gwarantowanego. Od rozdzielni R-UPS wyprowadzić zasilanie do wszystkich urządzeń wymagających zasilania gwarantowanego zgodnie ze schematami.

Wszystkie przepusty kablowe przechodzące przez wydzielone pożarowo pomieszczenia i łączące strefy pożarowe wykonać w postaci rur stalowych zadławionych pastą przeciwogniową o odporności pożarowej 120minut. Kable w systemach bezpieczeństwa pożarowego wykonane będą jako uniepalnione o odporności pożarowej PH-90 minut.

1.5. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej istnieje w stacji trafo i pozostaje bez zmian. Po wzroście mocy układ pomiarowy należy dostosować do aktualnych potrzeb.

1.6. GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY GWP

Dla ochrony pożarowej projektowanego oddziału szpitala przewidziano zabudowę dwóch głównych przycisków wyłączników pożarowych GWP-Blok i GWP-UPS/B. Przyciski wyłączników zabudować w obudowie koloru czerwonego z szybką oraz oznaczyć zgodnie z Polską Normą. Przyciski zabudować przy głównym wejściu na projektowany oddział szpitala.

Naciśnięcie przycisku GWP-Blok powoduje wyłączenie spod napięcia wszystkie obwody zasilania podstawowego i rezerwowego (z agregatu). Wyzwolone zostają cewki wzrostowe wyłączników głównych W-BEND (w R-Blok/SI) i W-WENT (w R-Blok/SII).

Zadziałanie wyłączników W-BEND i W-WENT nie spowoduje odłączenia zasilania gwarantowanego z rozdzielni R-UPS. Dopiero naciśnięcie przycisku GWP-UPS/B powoduje odcięcie dopływu energii z sieci UPSa.

Do przycisków GWP prowadzić kable niepalne HDGs 3x1,5 PH90. Kable prowadzić prowadzić na uchwytych niepalnych z atestem pożarowym E-90.

1.7. TRASY KABLOWE

Trasy kablowe poziome prowadzić w drabinkach kablowych nad sufitem podwieszonym w ciągach komunikacyjnych. Grubość koryt dostosować do obciążenia kablami i przewodami przyjmując współczynnik zapasu 1,5. Trasy kablowe pionowe w szachtach instalacyjnych na drabinkach mocowane uchwyty kablami. Koryta i drabinki montować na uchwytych ściennych i sufitowych do ścian i stropów konstrukcyjnych. Przejścia przez strefy pożarowe zadławić pastą przeciwogniową. W przejściach przez ściany zewnętrzne i na dach kable i przewody prowadzić w rurach ochronnych zadławionych masą uszczelniającą przed wpływem wody.

1.8. TABLICE ROZDZIELCZE

Dla zasilania obwodów oświetlenia, gniazd i siły projektuje się tablice piętrowe. Z projektowanych tablic wyprowadzić poszczególne obwody do urządzeń siłowych, gniazd, opraw oświetleniowych. Przewody prowadzić w korytkach kablowych nad sufitem podwieszanym, oraz w ścianach działowych z płyt kartonowo gipsowych w rurkach RvkL. W tablicach znajdować się będzie aparatura modułowa, sterująca i zabezpieczająca, przystosowana do montażu na szynach DIN 35. Tablice wyposażać w drzwi metalowe pełne z możliwością zamknięcia na klucz. W tablicach wkleić schematy ideowe, poszczególne zabezpieczenia i obwody odpływowe oznaczyć, a na drzwiach nakleić nalepkę „Nie dotykać. Urządzenie elektryczne”. W ciągach komunikacyjnych zastosować tablice w II klasie izolacji.

1.9. TABLICE ZASILANIA URZĄDZEŃ MEDYCZNYCH

Urządzenia medyczne znajdujące się w pomieszczeniach sal operacyjnych, przygotowania pacjenta i sali wybudzeń zasilane będą poprzez medyczne transformatory izolacyjne w układzie sieciowym IT. Do tego celu należy zabudować wydzielone tablice piętrowe oznaczone B0, B1, B2 i B3 na kondygnacji wysokiego parteru.

Transformatory dla tablic B0 i B1 zabudowane będą w obudowach wraz z osprzętem i aparaturą kontrolną. Transformatory dla tablic B2 i B3 zabudowane będą wraz z osprzętem i aparaturą kontrolną we wnęce zamkniętej drzwiami na korytarzu. Drzwi wyposażać w kratkę wentylacyjną. Za przepływ powietrza we wnęce będzie odpowiadał wentylator kanałowy.

Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa pacjentów i personelu dla wybranych pomieszczeń zwanych pomieszczeniami grupy 2 stosowane muszą być urządzenia o następujących wymaganiach:

Zintegrowany moduł przełączająco-kontrolny zgodny z PN-HD 60364-7-710:2012,

PN-EN 61508:2009, PN-EN61557-8:2007 i PN-EN 61557-9:2009:

- 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 z czasem przełączenia $< 0,5s$
- 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 kasie 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.
- 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 (zalecane przez PN-HD 60364-7-710:2012 i PN-EN 61557-8:2007)
- pomiar prądu obciążenia: sygnalizacja gdy prąd $\geq I_n$ (zgodnie z PN-EN 61557-8:2007)
- 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).

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 PN-EN 61558-2-15)
- prąd upływu po stronie wtórnej $< 0,5$ mA (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012)
- prąd załączania $< 12 \times I_n$ (wartość maksymalna) - wymaganie PN-EN 61558-2-15

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 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
- wyświetlanie stanów pracy normalnej oraz ostrzeżeń i alarmów sygnalizacji z UPS

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 przekaźnika kontroli stanu izolacji (zabezpieczone hasłem)
- możliwość zdalnego testowania układu przełączającego (zabezpieczone hasłem)
- możliwość zdalnej zmiany parametrów i nastaw urządzeń w sieci (zabezpieczone hasłem)

1.10. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

Z tablic piętrowych oraz zasilania urządzeń medycznych zasilić poszczególne obwody oświetleniowe na kondygnacji. Zastosować przewody o izolacji 450V/750V. Przewody układać pod tynkiem, w korytkach kablowych nad sufitem podwieszanym lub w ściankach z płyt G/K i łączyć w puszkach podtynkowych lub w puszkach rozgałęźnych mocowanych do korytek.

W pomieszczeniach sal operacyjnych, pokojach zabiegowych i WC oprawy hermetyczne, w korytarzach oprawy zwykłe świetlówkowe z zapłonnikami elektronicznymi. Wszystkie oprawy łatwozmywalne. Oprawy wyposażone będą w źródła światła o temp. barwowej dostosowanej do danego pomieszczenia i współczynniku oddawania barw 80 i 90% w zależności od rodzaju wnętrza.

1.11. INSTALACJA OŚWIETLENIA REZERWOWEGO

Instalacja oświetlenia rezerwowego wykonana będzie analogicznie jak instalacja oświetlenia podstawowego z wydzielonych obwodów szaf zasilania medycznego.

1.12. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO EWAKUACYJNEGO

Wytyczne

Jako założenia do projektowania przyjęto wytyczne zawarte w obowiązujących aktach prawnych i normach. Do podstawowych założeń projektowych należy:

- minimalny czas podtrzymania bateryjnego powinien wynosić nie mniej niż 1h,
- maksymalny czas przełączania na pracę baterijną < 2s
- minimalne natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej 1 lx (w osi drogi)
- współczynnik równomierności oświetlenia wg normy ($E_{max}:E_{min}$ nie więcej niż 40:1) aby wyeliminować zjawisko olśnienia przykrego,
- zachować odpowiednią odległość pomiędzy oprawami kierunkowymi z piktogramami i wynikającą z niej rozróżnialność znaków ewakuacyjnych

- zastosować oprawy ewakuacyjne odpowiadające normie EN 60598-2-22 :2001, które muszą być umieszczone przy każdym drzwiach wyjściowych oraz tam, gdzie jest to nieodzowne dla uwidocznienia miejsc potencjalnie niebezpiecznych oraz tam, gdzie są zamontowane urządzenia bezpieczeństwa.
- miejsca w pobliżu każdego urządzenia p. poż. i urządzenia sygnalizacji pożarowej muszą mieć natężenie oświetlenia minimum 5 lx, a nie znajdujące się na drodze ewakuacji,
- oświetlenie ewakuacyjne musi zadziałać w przypadku zaniku jakiegokolwiek części oświetlenia podstawowego (zanik napięcia podstawowego w rozdzielni głównej oraz w każdej strefie zasilanej z rozdzielni piętowych).

Dla spełnienia powyższego przyjęto oprawy indywidualne AW oraz oprawy kierunkowe z piktogramami wskazujące drogę ewakuacji. Do oświetlenia dróg ewakuacyjnych zastosowane będą oprawy LED spełniające wymagania normy PN-EN 1838 i wyposażone w elektroinwertery z czasem podtrzymania min. 1h. i autotestem. Do opraw ewakuacyjnych kierunkowych należy doprowadzić przewody YDYżo 3x1,5 450/750V. Oprawy umieścić w miejscach jak na rys. kondygnacji. Oprawy po zaniku napięcia będą świecić przez min. 1 godzinę. Wszystkie oprawy muszą posiadać certyfikat CNBOP.

1.13. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNYCH

Instalację gniazd wtyczkowych ogólnych podtynkowych wykonać analogicznie do instalacji oświetlenia. Instalację podzielono na obwody zasilane z sieci podstawowej oraz z sieci rezerwowanej. Przewody prowadzić pod tynkiem, w korytkach kablowych nad sufitem podwieszanym, oraz w ścianach działowych z płyt kartonowo gipsowych w rurkach RvKL. Zastosować przewody YDYżo 3x2,5 o izolacji 450V/750V. Przy ułożeniu równoległym instalację prowadzić w odległości min. 10cm od gazów medycznych, a przy skrzyżowaniach z tą instalacją min. 2cm.

1.14. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230V W UKŁADZIE IT

Instalacja gniazd wtyczkowych 230V w układzie IT znajdować się będzie w pomieszczeniach zaliczonych do 2 grupy użytkowanych medycznie wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi. Gniazda zasilić z wydzielonych obwodów szaf zasilania medycznego z ciągłą kontrolą stanu izolacji w układzie sieci IT z izolowanym punktem zerowym. Instalacja będzie pozwalała na włączenie urządzeń medycznych wymaganych do kontynuowania rozpoczętych czynności medycznych w niezmienny sposób lub na ich bezpieczne zakończenie. Instalację zakończyć gniazdami pojedynczymi modułowymi o stopniu szczelności IP54. Gniazda w kolorze wyróżniającym je od pozostałych instalacji np. zielonym. Gniazda lokalizować na wysokościach podanych na rzucie razem z gniazdami do uziemień ekwipotencjalnych.

1.15. INSTALACJA SIŁOWA

W skład instalacji siłowej wchodzi zasilanie:

- central klimatyzacji i wentylacji,
- agregatu wody lodowej na dachu,
- urządzeń technologii gazów medycznych,

- urządzeń medycznych technologii szpitala,
- zasilaczy dla sygnalizatorów stanu i tablic czujników gazów medycznych,
- drzwi automatycznych przesuwanych, okienek podawczych
- zasilaczy baterii umywalkowych bezdotykowych,
- układów kontroli dostępu

Z tablic piętrowych oraz zasilania urządzeń medycznych wyprowadzić przewody do w/w urządzeń. Przewody prowadzić w korytkach kablowych i rurach ochronnych w sciankach g/k. Przy przejściu przez strefę pożarową otwory zadławić masą ognioochronną **EI-120**. Instalację wykonać przewodami zgodnie ze schematami ideowymi tablic piętrowych. Zastosować kable o izolacji 450/750V. Instalację zakończyć w puszkach łączeniowych obsługiwanych urządzeń z pominięciem gniazd wtyczkowych.

Agregat wody lodowej oraz wyrzutnie powietrza na dachu należy zabezpieczyć przed wyładowaniami atmosferycznymi. W celu ochrony zabudować na dachu maszty odgromowe o wysokości $h=3\text{m}$. Do masztów doprowadzić przewody odgromowe FeZn $\text{fi}8$ mocowane na uchwytych przyklejanych do dachu. Druty odgromowe połączyć z istniejącymi zwodami odprowadzającymi zgodnie z rzutem dachu. Połączenia wykonać za pomocą złącz krzyżowych i przelotowych. Wszystkie połączenia zakonserwować wazeliną techniczną. Całość wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

Zgodnie z rzutem bloku operacyjnego zabudować przy drzwiach szyfratory kontroli dostępu z wyprowadzonymi przyciskami do ręcznego otwierania drzwi. Szyfratory zasilic z najbliższego obwodu oświetleniowego poprzez dedykowany zasilacz 230VAC/12VDC. Zasilacz zastosować z podtrzymaniem akumulatorowym.

Projekt nie obejmuje tablic wentylacji i klimatyzacji oraz przewodów automatyki i zasilania i sterowania urządzeń odbiorczych z tych tablic, które są dostarczane wraz z centralami. Automatyka wentylacji objęta odrębnym opracowaniem branży instalacyjnej.

1.16. INSTALACJA SYGNALIZACJI POŻARU

Zasilanie centrali sygnalizacji pożaru CSP doprowadzić z wydzielonego i zabezpieczonego obwodu zgodnie ze schematem ideowym. Zasilanie rezerwowe centrali o napięciu stałym 24V odbywać się będzie z akumulatorów bezobsługowych ładowanych zasilaczem zamontowanym fabrycznie w centrali. Dzięki wyposażeniu centrali w akumulatory, centrala jest niewrażliwa na brak napięcia zasilającego i może pracować przez 72 godziny po jego zaniku.

Przedmiotowa centralę należy zabudować w pom. UPS na poziomie niskiego parteru.

Panel wyniesiony zabudować w pomieszczeniu rejestracji izby przyjęć.

W niniejszym budynku zastosowany został adresowany system sygnalizacji pożarowej z liniami dozorowymi pętlowymi typu A. Linia dozorowa umożliwia zasilanie czujek oraz transmisję informacji o ich stanie dwustronnie. Każdy z elementów adresowalnych posiada izolator zwarcia.

Rozmieszczenie czujek, elementów sterujących i przycisków ROP pokazano na rzutach kondygnacji

Zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego i wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego budynku system sygnalizacji pożaru spełniał będzie następujące funkcje:

- Umożliwienie automatycznego wyprowadzenia sygnału do centrum monitoringu PSP – dostawa i montaż w gestii inwestora,
- Dwustopniowe alarmowanie po detekcji pożaru,
- Automatyczne wyłączenie central wentylacyjnych i zamknięcie klap pożarowych,
- Automatyczne zwolnienie zamka rewersyjnego drzwi ewakuacyjnych na klatkę schodową,
- Automatyczne uruchomienie sygnalizatorów w strefie objętej pożarem,
- Otwarcie drzwi przesuwnych do pomieszczeń medycznych.

Całość zastosowanych urządzeń powinna posiadać certyfikaty wydane przez CNBOP w Józefowie.

Alarmowanie

W trakcie wystąpienia alarmu I stopnia po wykryciu pożaru przez czujkę pożarową obsługa ma czas definiowany jako $T_1=30s$. na potwierdzenie swojej obecności. Jeżeli w tym czasie personel obsługujący nie zgłosi swojej obecności włącza się alarm II stopnia. Jeżeli natomiast nastąpiło potwierdzenie, to przedłuża się czas trwania alarmu I stopnia o czas T_2 mierzony od chwili potwierdzenia alarmu I stopnia, który przeznaczony jest na dokonanie rozpoznania zaistniałego zagrożenia pożarowego. Po czasie $T_2=180-420s$ jeśli obsługujący wcześniej nie przeprowadził kasowania nastąpi włączenie alarmu II stopnia. W niniejszym opracowaniu przyjęto alarmowanie dwustopniowe zwykłe.

- Podstawowe zasady projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej opracowane przez CNBOP w oparciu o materiały VdS. Warszawa 1994 r.
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. nr.81 poz.351 z dn.24.08.1991) ze zmianami.
- Rozporządzenie MSWiA z dn. 16.06.2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z dn. 15.06.2002r.).
- PN-EN 54- Systemy Sygnalizacji Pożarowej
- PKN-CEN/TS-14:2006 - Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne w zakresie projektowania, wykonania i odbioru, użytkowania i konserwacji instalacji.
- PKN-CEN / TS 54-14: 2006 Normy Unijne
- Podręcznik projektanta systemów sygnalizacji pożarowej – CNBOP 2013r.

Opis ogólny systemu sygnalizacji pożaru

W instalacji dla budynku zaprojektowano system oparty na mikroprocesowej centrali z kolorowym wyświetlaczem i ekranem dotykowym 8,4 TFT. Główną cechą systemu jest decyzyjność w podejmowaniu działań po stronie centrali, a nie elementów detekcyjnych. Wszelkie sygnały spływające z elementów detekcyjnych znajdujących się na pętli są analizowane i przetwarzane przez procesor w celu podjęcia odpowiednich działań związanych z zaistniałą sytuacją. Centrala pracuje w układzie linii dozoru, pętlowych z możliwością indywidualnego adresowania wszystkich elementów. System ma mieć możliwość podłączenia modułów informacyjnych oraz sterująco-informacyjnych. Na magistrali zewnętrznej Remote-Bus. System ma mieć możliwość podłączenia łącznie do 16 modułów rozszerzeń. Do centrali ma być możliwość podłączenia paneli wyniesionych z wykorzystaniem protokołu IP. Centrale i panele wyniesione z kolorowym wyświetlaczem i ekranem dotykowym mają być kompatybilne wstecz i umożliwić pracę ze starszymi systemami opartymi o moduł wyświetlacza operatora z podświetlanym wyświetlaczem oraz panelem operatora ze wszystkimi przyciskami sygnalizacji pożarowej niezbędnymi dla operatora i diodami led. Panel wyniesiony ma mieć tak jak centrala kolorowy ekran dotykowy 8,4 TFT i ma posiadać wszystkie funkcje centrali. Panel zabudować w pomieszczeniu rejestracji izby przyjęć.

System ma posiadać urządzenie programujące - serwisowe, aby zaprogramować czujki, elementy liniowe i ręczne ostrzegacze pożarowe oraz sprawdzić poprawność ich działania. Urządzenie ma mieć możliwość komunikacji z czujką na dwa sposoby: poprzez włożenie czujki do urządzenia lub za pomocą podczerwieni, komunikacji z ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi i elementami liniowymi za pomocą podłączenia kablowego. Urządzenie ma być zabezpieczone kodem dostępu oraz posiadać ekran dotykowy. System sygnalizacji pożaru powinien być zasilany prądem zmiennym 230V z wydzielonego pola rozdzielni głównej obiektu, sprzed wyłącznika głównego prądu. System ma mieć możliwość komunikacji z innymi systemami takim jak BMS, poprzez protokół BACnet lub innymi poprzez moduł MODBUS. System sygnalizacji pożarowej ma umożliwiać podłączenie oprogramowania wizualizacyjnego, programów diagnostycznych umożliwiających serwisowanie i podgląd systemu, programów zdalnego dostępu oraz programów symulacyjnych sprawdzających zaprogramowane sterowania. System ma posiadać również program sprawdzający prawidłowość doboru elementów systemu. System sygnalizacji pożaru ma umożliwiać jednocześnie integrację z innymi systemami, tj. telewizja przemysłowa, kontrola dostępu, system przywoławczy za pomocą oprogramowania, które zintegruje funkcjonalność działania wszystkich tych elementów. Centrala ma mieć możliwość programowania za pomocą złącza RS232 lub portu USB. Połączenie centrali w sieci ma odbywać się za pomocą okablowania miedzianego lub światłowodowego. System sygnalizacji pożarowej pracujący w sieci ma mieć możliwość zastosowania jednej centrali wyposażonej w panel z wyświetlaczem i panel kontrolno-sterujący, natomiast pozostałe centrale mają posiadać wszystkie funkcje głównej centrali, ale mogą nie być wyposażone w interfejsy użytkownika (panel z wyświetlaczem i panel kontrolno-sterujący) oraz mają mieć obudowę gładką z 5 diodami informującymi o stanie systemu. System będzie obejmował swoim zakresem cały budynek. System sygnalizacji pożaru ma mieć możliwość wykorzystania istniejącej infrastruktury okablowania zarówno ekranowanego, jak i nieekranowanego. W przypadku zamiany z innego systemu, wymienia się tylko centralę i elementy liniowe, okablowanie może pozostać, co ogranicza koszty inwestycji. System ma mieć możliwość pracy w sieci do 99 central.

W skład systemu będą wchodziły następujące elementy:

- Centrala z kolorowym ekranem dotykowym
- Panel wyniesiony
- Czujki optyczne dymu
- Wskaźniki zadziałania
- Ręczne ostrzegacze pożarowe
- Moduły wejść/wyjść (monitorujące/sterujące)
- Sygnalizator akustyczno-optyczny
- Urządzenie programująco - serwisowe

Linie dozorowe w konfiguracji pętli wraz z izolatorami zwarć zapewnią wysoką odporność systemu na uszkodzenia linii dozorowej. Izolatory zostaną umieszczone w czujkach i zostaną rozmieszczone zgodnie z zaleceniami producenta i obowiązującymi przepisami.

Centrala zostanie wyposażona w panel z wyświetlaczem, panel z lokalizacją stref, będzie umożliwiała wysłanie sygnału o pożarze i awarii do PSP.

Do wykrywania pożaru przewidziano zastosowanie optycznych dymu. Zastosowane czujki przetwarzają informacje o stanie przestrzeni pomiarowej w formie analogowej, dzięki czemu czułość dostosowuje się do zmian środowiskowych.

Do wywołania pożaru przez osoby przebywające w obiekcie przewidziano ręczne ostrzegacze pożarowe.

Opis urządzeń

- Centrala z kolorowym ekranem dotykowym

Centrala jest urządzeniem z podwójnym układem sterowników procesorowych, gwarantującym niezawodną pracę systemu i dającym wiele udogodnień podczas programowania i późniejszej obsługi. Centrala systemu sygnalizacji pożarowej ma być zbudowana w oparciu o moduł wyświetlacza operatora z podświetlanym wyświetlaczem oraz panelem operatora ze wszystkimi przyciskami sygnalizacji pożarowej niezbędnymi dla operatora i diodami led. Centrala sygnalizacji pożarowej ma być zbudowana w oparciu o w pełni programowalny interfejs użytkownika z kolorowym ekranem dotykowym 8,4 cale TFT. Dotykowy, kolorowy interfejs użytkownika ma posiadać ekran instrukcji dla operatora, ergonomiczny wyświetlacz ikon, diody led podsumowujące informację o zdarzeniach. Centrala ma mieć możliwość obsługi do 240 stref, w które w sposób programowy są łączone czujki pożarowe, ręczne ostrzegacze pożarowe, elementy wejść i wyjść, moduły sterujące sygnalizatorami i inne. Do każdej strefy lub sektora można przyporządkować komunikat umożliwiający lokalizację pożaru. Interfejs użytkownika ma mieć możliwość wgrania map, która po zadziałaniu elementu detekcyjnego pojawia się na ekranie, dzięki czemu lokalizacja pożaru jest jeszcze szybsza i dokładniejsza, co sprawia, że system jest bardziej bezpieczny –szybka reakcja na pożar i jego lokalizacja graficzna w centrali. Do każdej strefy ma być możliwość wgrania do 10 map. Ekran dotykowy ma być odporny na dotyk operatora, strażaka w rękawicach strażackich. Centrala ma

mieć możliwość obsługi 1000 adresów i przechowywać 10000 zdarzeń. Centrala ma mieć możliwość logowania za pomocą klucza, z użyciem hasła a także bez użycia klucza i hasła, ale za pomocą karty RFID, która zapewnia natychmiastowy dostęp do menu i zalogowanie się użytkownika i szybkie podjęcie reakcji na zaistniałą sytuację. Centrala ma być wyposażona w dwie pętle podstawowe i być rozbudowana o dwie dodatkowe, czyli razem 4 pętle. Centrala ma możliwość współpracy z innymi producentami w ramach integracji sprzętowej, m.in.: podłączenie drukarki do portu COM1, wykorzystanie sygnalizatorów pętlowych nie adresowalnych, wygłaszających komunikaty głosowe, za pomocą modułów producenta centrali. Centrala powinna mieć możliwość współpracy z elementami detekcyjnymi, typu czujki multisensoryczne, trójdetektorowe, czujki płomienia z możliwością instalacji kamer. Centrala ma mieć możliwość automatycznego wyprowadzenia sygnału do centrum monitoringu PSP.

Centrala jest wyposażona:

- 2 złącza linii pętlowych z możliwością rozbudowy do 4 linii pętlowych
- 4 Wyjścia przekaźnikowe
- 2 Wyjścia dozorowane
- 3 Porty szeregowo RS232
- Kolorowy wyświetlacz i ekran dotykowy (GUI)
- Magistralę zewnętrzną Remote-Bus
- Wewnętrzną magistralę sterowania (max. 24 urządzenia wejścia wyjścia)

Centrala obsługuje do 240 stref, w które w sposób programowy są łączone czujki pożarowe. Do każdej strefy lub sektora można przyporządkować komunikat umożliwiający lokalizację pożaru.

● Panel wyniesiony

Panel wyniesiony ma mieć tak jak centrala kolorowy ekran dotykowy 8,4 TFT i ma posiadać wszystkie funkcje centrali. Panel ma być zasilany napięciem 24 VDC z zasilacza z centrali lub z napięcia sieciowego.

● Czujka optyczna dymu

Czujka jest adresowalną optyczną czujką dymu. Elementem pomiarowym w czujce jest układ optyczny działający na zasadzie światła rozproszonego. Czujka posiada możliwość programowania poziomów zadziałania, w zależności od warunków. Ma też możliwość raportowania stanu zabrudzenia do centrali pożarowej. Może pracować w zakresie temperatur od -25 °C to +70 °C i wilgotności do 95%. Czujka może być programowana i sprawdzana poprawność działania za pomocą urządzenia programującego - serwisowego za pomocą wkręcenia do urządzenia lub za pomocą podczerwieni. Czujki mają być wyposażone w izolatory zwarć zapewniające wysoką odporność systemu na uszkodzenia linii dozorowej. Gniazda do czujek z izolatorami zwać mają posiadać przełącznik, który utrzymuje złącze otwarte pozwalając na prawidłową pracę wbudowanego izolatora zwarcia w czujce, natomiast po usunięciu czujki z

gniazda przełącznik zamyka złącze pozwalając na zapewnienie ciągłości okablowania pętli bez czujki. Aby dostosować się do zmian w budynkach, czujka ma mieć możliwość wyboru pracy innej czułości w zależności od trybu nocnego lub dziennego – automatyczna zmiana pracy czułości czujki. Czujka ma mieć możliwość pracy w trzech ustawieniach czułości elementu detekcyjnego:

- Niska czułość.
- Średnia czułość.
- Wysoka czułość

- **Ręczne ostrzegacze pożarowe**

W systemie zastosować adresowalne przyciski ROP, umieszczone wewnątrz obiektu. Zastosować (ROP-y) w pełni adresowalne, montowane na pętli. ROP'y mają być wyposażone w izolatory zwarć zapewniające wysoką odporność systemu na uszkodzenia linii dozoru. ROP ma posiadać zintegrowaną diodę LED, która ułatwia identyfikację zadziałania, ma mieć również możliwość testowania za pomocą kluczy testowych, ułatwiających przeglądy konserwacyjne.

- **Moduł sterujący/monitorujący**

Moduł sterujący/monitorujący jest adresowalnym urządzeniem liniowym wyposażonym w swobodnie programowalne 4 przekaźniki, zawierające przełączalne zestyki bez potencjałowe, sterowane z centrali sygnalizacji pożaru oraz cztery wejścia monitorowane. Zestyk przekaźnika jest nadzorowany - wykrywane i sygnalizowane są: stan aktywny, nieaktywny oraz sklejenie zestyku. Moduł zawiera izolator zwarć. Moduł ma być programowany a sprawdzanie poprawności działania ma się odbywać za pomocą urządzenia serwisującego poprzez podłączenie do urządzenia lub bezprzewodowo za pomocą podczerwieni. Moduł jest wyposażony w diodę świecącą sygnalizującą stan pracy urządzenia. Moduł jest wykorzystywany do realizacji sterowań urządzeniami wykonawczymi przez system wykrywania i sygnalizacji pożaru - przykładem takich urządzeń są klapy pożarowe, klapy oddymiające, drzwi pożarowe, urządzenia wentylacyjne, windy, schody ruchome, systemy alarmowe, oraz monitorowań styków normalnie otwartych lub zamkniętych. Styki przekaźnika są monitorowane. Jest zasilany pętlowo i nie wymaga źródła zasilania, ale może monitorować obecność lokalnego zasilania 24Vdc lub 48Vdc. Obudowa modułu ma być wykonana w stopniu ochrony IP66 i posiadać przezroczystą osłonę przednią (do komunikacji przez podczerwień) oraz wewnętrzną szynę DIN, umożliwiającą szybki montaż. Obudowa pozwala na obserwację statusu pracy urządzenia (sygnalizowaną przez diody LED) bez konieczności jej zdejmowania oraz dwukierunkową komunikację podczerwieni z narzędziem serwisowym

- **Wskaźnik zadziałania**

Zdalny optyczny wskaźnik zadziałania typu jest to zestaw diod świecących zamknięty w obudowie z tworzywa sztucznego, odtwarzający stan jednej lub kilku (do czterech) czujek systemu sygnalizacji pożaru, umieszczonych w miejscach trudnodostępnych lub słabo widocznych. W przypadku podłączenia

kilku czujek urządzenie działa jak suma logiczna – stan alarmu dowolnej z czujek wywołuje świecenie wskaźnika.

- Sygnalizator optyczno-akustyczny

Sygnalizator posiada możliwość sygnalizowania akustycznego oraz optycznego. Sygnalizatory należy podłączyć do linii sygnalizacyjnej centrali kablem ognioodpornym typu HTKSHekw PH90 o odpowiednim przekroju żyły w zależności od obciążenia i długości linii

- Gniazdo czujek 4”

Gniazda są przeznaczone do montażu czujek szeregu 850 na suficie lub stropie podwieszanym i dołączenia do nich przewodów linii dozorowych. Wbudowany mechaniczny zatraskowy przełącznik ciągłości w podstawę zapewnia ciągłość podczas przełączania czujek oraz w przypadku ich usunięcia.

- Urządzenie programująco - serwisowe

Za pomocą urządzenia możemy zaprogramować czujki, elementy liniowe, ROP, jak również sprawdzić poprawność ich działania. Urządzenie przechowuje informację z uruchomienia i testowania na pamięci USB oraz pozwala na generowanie raportów w formie elektronicznej.. Urządzenie komunikuje się z czujką na dwa sposoby: poprzez włożenie czujki do urządzenia lub za pomocą podczerwieni. Urządzenie zabezpieczone jest pinem dostępu. Posiada ekran dotykowy.

WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ

- Zgodnie z polskimi normami i przepisami poszczególne urządzenia muszą posiadać certyfikaty, świadectwa kwalifikacyjne, homologację oraz świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w Polsce, wydane przez stosowne instytucje. W przypadku systemów sygnalizacji pożaru taką instytucją jest Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie.

Organizacja alarmów

Centrala rozróżnia dwa rodzaje alarmów:

- Alarm z czujki automatycznej
- Alarm z ręcznego ostrzegacza pożarowego

Centrala sygnalizuje alarmy:

- Pożarowy I stopnia
- Pożarowy II stopnia
- Uszkodzeniowy

Alarm z ostrzegaczy ręcznych jest sygnalizowany w centrali od razu, jako alarm II stopnia.

Tryby pracy

W zależności od zaprogramowania system może być przystosowany do jednego lub dwóch trybów pracy, czyli do trybu nocnego lub trybu dziennego i nocnego. Jeśli system przystosowano do trybu pracy dziennej i nocnej, przełączanie trybów może odbywać się automatycznie przez sterowanie czasowe lub za pomocą przycisku.

Tryb Nocny:

- Każdy z alarmów pochodzący z czujek jest od razu traktowany, jako ALARM II STOPNIA. Całkowicie automatycznie odbywa się wystawienie wszystkich urządzeń przeciwpożarowych, zgodnie z zaprogramowanym algorytmem działania, oraz uruchomienie przekątnika alarmu pożarowego (przekazanie alarmu do PSP).

Tryb Dzienny:

- W trybie pracy dziennej niezbędna jest obecność przeszkolonego oraz dostępnego w trakcie czasu opóźnienia personelu obsługi;
- Po zadziałaniu elementu liniowego w adresowalnej linii dozoru centrala, na podstawie algorytmów decyzyjnych, sygnalizuje ALARM I STOPNIA lub ALARM II STOPNIA w zależności od wariantów alarmowania zaprogramowanych dla konkretnych stref. Po wystąpieniu alarmu I stopnia (pobudzenie czujki) system pracujący w trybie dziennym przechodzi w tzw. układ interwencji.

Alarm I Stopnia jest alarmem wewnętrznym i wymaga zawsze zgłoszenia się personelu dyżurującego i potwierdzenia alarmu przyciskiem „ROZPOZNANIE” - w czasie T1 oraz rozpoznania zagrożenia w obiekcie w czasie T2. W czasie T2 jest możliwość skasowania alarmu przyciskiem „KASOWANIE”, jeśli obsługa uzna, że nie ma zagrożenia. Do tego momentu centrala sygnalizuje alarm I stopnia. Podczas, gdy obsługa ma czas na rozpoznanie naciśnięcie któregośkolwiek ROPa wywołuje od razu alarm II stopnia. Jeśli brak jest reakcji dyżurującego personelu na alarm I stopnia, wówczas jest wywoływany alarm II stopnia.

Alarm II stopnia jest wewnętrznym stanem centrali, który powoduje, oprócz wywołania w centrali sygnalizacji optycznej i akustycznej, przekazanie na zewnątrz sygnału o pożarze.

Wystąpienie w centrali alarmu II stopnia powoduje automatyczne przejście stref będących w alarmie I stopnia w stan alarmu II stopnia.

Alarm II stopnia może być poprzedzony alarmem I stopnia lub jest generowany natychmiastowo w zależności od zaprogramowanego wariantu alarmowania dla konkretnej strefy w obiekcie lub trybu pracy centrali. Alarm II stopnia jest wezwaniem do natychmiastowego podjęcia akcji gaśniczej.

Sygnalizacji alarmu pożarowego towarzyszy wydruk na taśmie papierowej stosownego komunikatu, o ile wcześniej drukarka została przydzielona do pracy.

Resetowanie centrali odbywa się po naciśnięciu przycisku „Kasowanie Alarmu”.

Uruchomienie ręcznego ostrzegacza pożarowego wywołuje od razu „ALARM II STOPNIA”.

Montaż instalacji i prowadzenie okablowania

Montaż wykonywać zgodnie z obowiązującymi w kraju normami i przepisami.

Celem uniknięcia kolizji zaleca się przeprowadzenie montażu instalacji SSP po wykonaniu innych instalacji w obiekcie, lub koordynować ich wykonanie na bieżąco z innymi branżami.

Sposób wykonania połączeń między elementami linii podano na rysunkach instalacji. Połączenia pętli dozorowych wykonać kablem YnTKSYekw lub kablem HTKSHekw w zależności od przeznaczenia. Kable YnTKSYekw układać w rurkach PVC 18 lub peszlu. Sposób układania przyjąć taki sam jak dla instalacji elektrycznych zachowując zgodność z certyfikatem kabla.

Obwody linii zasilających centralę wykonać kablem HDGs PH90 natomiast do zasilania sygnalizatorów wykorzystać kabel HTKSHekw PH90 – ilość żył i przekrój pojedynczej żyły jest uzależniony od podłączonych urządzeń i odległości. Przewody układać na uchwytych niepalnych posiadających certyfikat wydany przez CNBOP, przytwierdzonych bezpośrednio do podłoża, zgodnie z certyfikatem kabla, jednak nie rzadziej, niż co 30cm.

Czujki instalować bezpośrednio na stropie lub na suficie podwieszanym.

Numerację linii i czujek podaną w projekcie należy traktować, jako tymczasową.

W razie wykrycia pomieszczenia, w którym nie przewidziano czujki należy skontaktować się z projektantem instalacji lub osobą pełniącą nadzór autorski w celu uzupełnienia czujek.

Moduły pętlowe instalować w miejscach umożliwiających przegląd i konserwację.

W przypadkach kolizji lub zbliżeń zachować odległość 50cm czujek od ścian, podciągów, przewodów wentylacyjnych.

Zachować odległość czujek min. 1,5m od kratki wentylacyjnych nawiewu i wywiewu.

Zachować odległość min. 30cm przewodów instalacji SAP od innych przewodów i kabli elektrycznych.

Początki i końce linii dozorowych prowadzone w częściach pionowych instalacji prowadzić w osobnych rurach, przy czym dopuszcza się stosowanie wspólnej rury dla „początków” i końców linii pętlowej.

Ręczne ostrzegacze pożaru instalować na wysokości 1,2-1,6 m od podłogi.

Centralę sygnalizacji pożaru zainstalować na wysokości umożliwiającej swobodny odczyt informacji z jej pola odczytowego.

Wszystkie zmiany powstałe podczas montażu instalacji należy nanieść w dokumentacji wykonawczej.

Zasilanie instalacji i bilans mocy

Zasilanie podstawowe:

- Projekt zakłada zasilanie podstawowe centrali SSP napięciem 230 VAC z wydzielonego obwodu,
- Przyłącze kablowe wykonać, jako nierozłączne, kablem energetycznym ognioodpornym z oddzielnym zabezpieczeniem. Stosować odpowiednie zasady ochrony przeciwporażeniowej.

Zasilanie awaryjne:

- Projekt przewiduje zastosowanie central SAP wyposażonych w zasilanie akumulatorowe zapewniające pracę przez 30h dla stanu czuwania i 0,5h w stanie alarmu;

Zasilanie klap wentylacyjnych ppoż poprowadzić z zasilaczy pożarowych z certyfikatem CNBOP zgodnie ze schematem. Lokalizację urządzeń pokazano na rzutach kondygnacji.

1.17. INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ SPECJALISTYCZNYCH

Zgodnie z informacjami przekazanymi przez służby medyczne Inwestora wykazem urządzeń elektromedycznych objętych zasilaniem w energię elektryczną należy objąć:

- lampy jednoogniskowe,
- lampę wieloogniskowe,
- kolumny anestezyjologiczne,
- kolumny chirurgiczne.
- koryta chirurgiczne
- most wybudzeniowy
- negatoskopy cyfrowe
- gniazda RTG

Lampy jednoogniskowe w gabinetach zabiegowych zasilić z wydzielonych obwodów w tablicach piętrowych, a kolumny z obwodów tablic zasilania urządzeń medycznych grupy 2 (B0, B1, B2, B3). Przewody prowadzić analogicznie do innych instalacji. Zastosować przewody zgodnie ze schematami ideowymi.

1.18. INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi należy w każdej sekcji rozdzielni RG (SEKCJA 2 R-Blok/SII i SEKCJA 1 R-Blok/SI) zabudować ograniczniki przepięć I stopnia. Ogranicznik podłączyć do przewodów roboczych L1,L2,L3,N oraz do przewodu ochronnego PE. Ograniczniki dobezpieczyć rozłącznikami bezpiecznikowymi zgodnie ze schematem zasilania w energię.

W tablicach piętrowych, oraz w części zasilanej z UPSa projektuje się ograniczniki przepięć II stopnia.

Układ ograniczników przepięć I stopnia stanowi ochronę w przypadku zagrożeń wywołanych

przez:

- prąd piorunowy rozplywający się w obiekcie budowlanym podczas bezpośredniego wyładowania na obiekt,
- bezpośrednie uderzenie piorunu lub uderzenie w bliskim sąsiedztwie linii napowietrznych oraz zakopanych kabli niskiego napięcia,
- przebiecia łączeniowe oraz atmosferyczne indukowane.

Ograniczniki klasy I stosowane w sieci n.n. jako pierwszy stopień ochrony zapewniają ograniczenie przebiec do wartości $3 \div 4 \text{ kV}$.

Ograniczniki II stopnia ograniczają przebiecia w sieci do wartości $1 \div 1,5 \text{ kV}$. Są to wartości napięć, jakie wytrzyma większość urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Dla urządzeń komputerowych i technologicznych szczególnie wrażliwych na przebiecia zaleca się montaż ochronników III stopnia (klasy D) bezpośrednio w gniazdach elektrycznych. Ilość i konkretną lokalizację tych ochronników pozostawia się do dyspozycji Inwestora.

1.19. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA I WYRÓWNANIA POTENCJAŁÓW

PODSTAWOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Podstawowa ochrona przed rażeniem prądem (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) jest zapewniona przez izolowanie części czynnych oraz przez zastosowanie obudów zamykanych na klucz, do których dostęp mają tylko służby techniczne Zakładu Energetycznego i Inwestora. Niektóre obudowy w II klasie izolacji.

W sieci TNS instalacji zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe, które w przypadku jakiegokolwiek pogorszenia się stanu izolacji w instalacji i przekroczeniu prądu zadziałania wyłącznika, powodują wyłączenie kontrolowanego odcinka instalacji elektrycznej. Dobrano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30mA. Przez zastosowanie wyłączników ochronnych osiągnięto dodatkowe zabezpieczenie przed przypadkowym bezpośrednim dotknięciem (nieuziemionego) elementu znajdującego się pod napięciem.

DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przewidziano w niniejszym obiekcie - szybkie wyłączenie: układ sieciowy TNS i dodatkowo wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe o czułości prądowej 30mA. Instalację 1-fazową należy wykonać jako 3-przewodową /L+N+PE/, natomiast 3-fazową należy wykonać jako 5-przewodową /L1+L2+L3+N+PE/. Od rozdzielni R-BLOK/SI i R-BLOK/SII prowadzony będzie niezależnie przewód N i PE. W rozdzielni rozdzielić przewód ochronno-neutralny PEN na przewód PE i przewód N. Miejsce rozdziału należy uziemić poprzez podłączenie do bednarki FeZn 30x4 istniejącego uziemienia rozdzielni RG, które należy wcześniej sprawdzić pomiarami.

GSU stanowi bednarka FeZn 40x5 przymocowana do ścian pomieszczenia rozdzielni i podłączona do istniejącego uziemienia. Bednarkę szyny GSU należy pomalować na kolor żółto-zielony. Ze względu na zasilanie czułych urządzeń teletechnicznych i medycznych rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 1Ω .

Obudowy metalowe całego osprzętu elektrycznego, korytka i drabinki kablowe, obudowy tablic rozdzielczych należy przyłączyć do przewodu ochronnego (PE).

Połączeniami wyrównawczymi, o których mowa w ust. 1 pkt 7 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009, należy objąć:

- instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych,

- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych,
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji,
- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej.

MIEJSCOWE POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Wykonanie instalacji wyrównawczych ma na celu wyrównanie potencjałów elektrostatycznych metalowych mas urządzeń zainstalowanych w budynku.

Na poszczególnych piętrach należy wykonać magistrale połączeń wyrównawczych z bednarki ocynkowanej FeZn 40x5mm montowanej do bocznych ścian korytek elektrycznych lub na uchwytych do stropu. Magistralę razem z kablami zasilającymi sprowadzić do poziomu niskiego parteru i dalej do GSU.

Do instalacji połączeń wyrównawczych należy przyłączyć wszystkie piony instalacji wodnych, c.o., metalowe obudowy urządzeń technologicznych, kanały wentylacji mechanicznej, ciągi drabinek i korytek kablowych, metalowe konstrukcje sufitów podwieszonych, ślusarkę stalową i aluminiową, wypusty wodne i kanalizacyjne zlewozmywaków, wanien i brodzików, przewody ochronne PE oraz rury metalowe instalacji gazów medycznych.

Metalowe elementy tj. rurociągi wodne, gazów medycznych, kanalizacji i konstrukcje budynku, metalowe futryny oraz przewody ochronne i metalowe koryta należy przyłączyć do szyny wyrównawczej PE (w układzie TNS) lub PA (w układzie IT) w tablicach piętowych. Połączenia wykonać przewodem LgY $\phi 6 \text{ mm}^2$.

Zgodnie z postanowieniami normy (PN-IEC 60364-7-701:1999) w pomieszczeniach łazienek należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łączące wszystkie części przewodzące obce, znajdujące się w strefach 1, 2 i 3 ze sobą oraz z przewodem ochronnym obwodu gniazd wtyczkowych. Połączenia wykonać przewodem LgYżo 4 mm^2 w rurze RVkL $\phi 9$ pod tynkiem lub na uchwytych.

Oprawy oświetleniowe i gniazda wtyczkowe przewidziano zainstalować w strefie 3 łazienek zgodnie z punktem 701.53 a w/w normy.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA SAL OPERACYJNYCH

W pomieszczeniach sal operacyjnych i towarzyszących zasadą ochrony jest zastosowanie układu IT z izolowanym punktem neutralnym (poprzez wykorzystanie transformatorów separacyjnych), ze stałą kontrolą stanu izolacji i wyrównania potencjałów wszystkich mas metalowych. Pomieszczenie lub grupa pomieszczeń funkcjonalnie ze sobą związanych (np. sala cesarskich cięć i pomieszczenie przygotowania pacjenta) będzie zasilane wydzielonym transformatorem separacyjnym o odpowiedniej mocy.

Stan instalacji sygnalizuje umieszczony w danym pomieszczeniu wskaźnik stanu izolacji. Poszczególne obwody będą posiadać zabezpieczenia przed skutkami zwarć, lecz nie powinny być zabezpieczone przed przeciążeniami. Przypadkowe przeciążenia powinny być natomiast sygnalizowane. Dla obwodów w układzie IT nie wolno w żadnym przypadku stosować dodatkowo lub zamiennie nawet najczulszych wyłączników różnicowoprądowych, gdyż nie zabezpieczą one przed prądem upływu mogącym doprowadzić do mikroporażeń, a ponadto doprowadzi to do odłączenia napięcia w trakcie zabiegu, co poza zvarciami, nigdy nie powinno mieć miejsca.

1.20. INSTALACJA EKWIPOWOTENCJALIZACJI POMIESZCZEŃ Z UKŁADEM IT ORAZ UZIEMIENIA POSADZEK ELEKTROPRZEWODZĄCYCH.

W salach operacyjnych, przygotowania pacjenta, mycia lekarzy i pokoju wybudzeń wykonana będzie instalacja uziemień specjalnych (medycznych), do której należy przyłączyć wszystkie stałe metalowe przedmioty i urządzenia w tych pomieszczeniach jak : zaciski uziemiające, stoły operacyjne, posadzki antyelektrostatyczne, grzejniki, ościeżnice drzwi, tablice poboru gazów medycznych, zlewy itp. Poszczególne linie uziemiające należy przyłączyć do szyn PA zlokalizowanych w tablicach BND. W tablicach szyny PA należy połączyć z szynami PE. Uziemienia wykonane będą przewodami LgYżo6 (DY6) w rurkach RvKL9.

OCHRONA PRZED GROMADZENIEM ŁADUNKU ELEKTROSTATYCZNEGO

Na podłogach pomieszczeń sal operacyjnych, przygotowania pacjenta, sali wybudzeń oraz innych wskazanych przez Inwestora będzie wykonana przewodząca wylewka samopoziomująca przewodząca do której będzie przyklejona taśma Cu podłączony do szyny PE (w układzie TN-S) lub PA (w układzie IT) w rozdzielnicy zasilającej. Następnie należy ułożyć przewodzącą wykładzinę podłogową posiadającą atest w zakresie elektryczności statycznej.

1.21. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wytyczne Inwestora w zakresie zgodności z obowiązującymi normami oraz funkcjonalności i wydajności systemu.

Lista norm wykorzystanych w projekcie:

- ISO/IEC11801:2011 Information technology – Generic cabling for customer premises
- 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;
- 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;

Pozostałe normy powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych aktualnych wymagań.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

- Ilość i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie informacji podanych przez Użytkownika. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich ilości) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
- Okablowanie ma być doprowadzone do punktu dystrybucyjnego znajdującego się w pomieszczeniu zaznaczonym na rzutach;
- Ośłona zewnętrzna kabla w okablowaniu poziomym oraz szkieletowym ma być trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia;
- Okablowanie strukturalne w budynków obsługiwane jest przez Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD;
- Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat (szczegółowy opis zawarty w dziale „Gwarancja oraz wymagania dotyczące kompetencji”).
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowana, podtynkowo oraz w panelach przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytyami w standardzie Mosaic 45.
- Okablowanie poziome ma być zbudowane w oparciu o kabel ekranowany S/FTP kat. 6A, powłoka zewnętrzna LSFRZH.
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1.
- Okablowanie poziome ma zostać zrealizowane w jednej konfiguracji:

1) System modułarny zamknięty kat. 6A:

- Do każdego gniazda logicznego PL należy doprowadzić jeden lub dwa kable ekranowane S/FTP kat. 6A.
- Okablowanie ma być zakończone na ekranowanych modułach gniazd RJ45 kat. 6A składających się z dwóch elementów, posiadających zacisk ekranu kabla (360°).
- Należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły ekranowane.
- Moduł gniazda ze stałym interfejsem RJ45 kat. 6A należy zamontować w płycie czołowej 45x45 – uchwyt.
- System okablowania strukturalnego powinien zapewniać pełne wsparcie dla standardu 802.3af (PoE+) przy zachowaniu żywotności gniazd wynoszącym minimum 750 cykli połączeniowych (tj. utrzymaniu wymaganych minimalnych parametrów elektrycznych i transmisyjnych), co musi być potwierdzone przez testy wykonane przez producenta lub certyfikaty wystawione przez niezależne laboratoria.

- Budowa wewnętrzna modułu gniazda RJ45 w systemie zamkniętym musi zapewniać:
 - a) Zachowanie poprawnych parametrów transmisyjnych przy krótkich łączach stałych wynoszących 7m lub krótszych oraz krótkich kanałach wynoszących maksimum 11m lub krótszych.
 - b) Zachowanie poprawnych parametrów transmisyjnych przy krótkich kanałach składającym się z wielu gniazd w bliskim sąsiedztwie. Dopuszcza się komponenty dzięki którym można zbudować kanały transmisyjne o długości 17m lub krótszych złożone z 4 gniazd.
- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność komponentów okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu / komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1 do minimum klasy EA.
- Pomiędzy istniejącym punktem dystrybucyjnym GPD i projektowanym PPD należy zrealizować okablowanie szkieletowe światłowodowe klasy OF 300:
- Punkty w obrębie sieci należy połączyć dwoma kablami światłowodowymi wielomodowymi OM3 12x50/125/250µm, w luźnej tubie, w osłonie LSZH.
- Wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym;
- Połączenia światłowodowe szkieletowe mają zapewniać:
 - Możliwość zastosowania interfejsów typu LC duplex w panelu krosowym;
 - Możliwość transmisji 10GBase-SR na kablach krosowych LC/LC.

Trasy kablowe

Prowadzenie okablowania poziomego

Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- w korytarzach w korytach kablowych. Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.
 - w pomieszczeniach do punktu logicznego podtynkowo
- Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

Separacja okablowania poziomego od kabli elektrycznych

Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, zgodnie z wymogami norm, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Obliczone wartości separacji dla kabli wybranych w projekcie:

- W kanałach kablowych w korytarzach minimum 1cm od koryta z kablami zasilającymi;
- w pomieszczeniach użytkowych w kanałach kablowych 0,2cm od kabli zasilających.

Prowadzenie okablowania pionowego (szkieletowego)

Trasy kablowe – pionowe należy zbudować z drabinek pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. W przypadku przebieg/przejsć pomiędzy kondygnacjami należy zastosować zabezpieczenie zgodne z zasadami p.poż.

Wymagania dotyczące gniazd

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszelkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6A do 500MHz dla wszystkich gniazd kat. 6A przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

Obudowa gniazda ma się składać w szczelną elektromagnetycznie całość, tworzącą klatkę Faradaya. Kabel ma być zamontowany w gnieździe w taki sposób aby był zapewniony styk elektryczny ekranu kabla z obudową gniazda na całym jego obwodzie.

Wymagania dotyczące panela krosowego systemu zamkniętego

Kable należy zakończyć na niezaladowanym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym możliwość montażu 24 modułów RJ45 o zmniejszonych wymiarach, co zapewnia łatwe terminowanie kabli, uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

Kable krosowe miedziane

Kable obszaru roboczego (przyłączane do stacji użytkownika), jak i krosowe (w szafie kablowej) mają być wykonane z linki ekranowanej S/FTP 600MHz. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Osłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH.

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją Kat.6A. Wymagane jest aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH.

Okablowanie szkieletowe

Okablowanie szkieletowe ma zapewnić kanały transmisyjne o dużej przepustowości łączące poszczególne punkty dystrybucyjne sieci ze sobą.

Dobór nośników ma zapewnić minimalizację zakłóceń elektromagnetycznych oraz maksymalną uniwersalność w uruchamianiu różnorodnych protokołów transmisyjnych.

Szkielet budynkowy należy wykonać z użyciem kabli światłowodowych wielomodowych kategorii OM3. We wszystkich panelach krosowych światłowodowych wielomodowych należy zastosować interfejs typu LC.

Tabela 3 Wymagania dla kabla wielomodowego 12 włóknowego

Budowa	12 włókien światłowodowych, konstrukcja luźnej tuby wyłącznie elementy dielektryczne
Kolory włókien	Zgodna z EN50174-1
Palność	IEC 60332 część 1 oraz 3
Emisja dymów	IEC 60334 część 1 oraz 2
Emisja gazów żrących	IEC 6074 część 1
Ośłona zewnętrzna	LSZH z odpornością min. 180min próby ogniowej
Średnica zewnętrzna kabla	Max. 6,4 mm
Waga	Max. 48 kg/km
Promień gięcia	Min. 230 mm
Naprężenia podczas instalacji	1250N
Odporność na zgniecenia	1000N
Max tłumienność 850nm	2,4dB/km
Max tłumienność 1300nm	0,6 dB/km

Tabela 1 Wymagania transmisyjne dotyczące charakterystyki włókien FO MM

Typ włókna	Szerokość pasma [MHz x km]		Tłumienność [dB/km]	
	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm
OM4	≥ 3500	≥ 500	≤ 2,4	≤ 0,6

Włókna wielomodowe należy po obu stronach toru transmisyjnego zakończyć pigtailami – połączenie należy wykonać w technologii spawania. Pigtaile muszą być wykonane z włókna światłowodowego o średnicy rdzenia 50 µm spełniającego wymagania kategorii OM3 w buforze 900µm fabrycznie zakończone interfejsem LC z ceramiczną ferrulą i fabrycznie pomierzone. Każdy pigtail musi być zapakowany osobno i posiadać nadruk z informacją o indywidualnych wartościach pomiarowych.

Tłumienność wtrąceniowa nie może przekraczać 0,15dB natomiast strata sygnału odbitego powinna być wyższa od 35dB.

Kable krosowe światłowodowe

Światłowodowe kable krosowe muszą być wykonane fabrycznie, maszynowo polerowane, fabrycznie przetestowane i posiadać protokoły badań dla każdego kabla oddzielnie. Kable

krosowe muszą być fabrycznie zakończone, z obu stron interfejsem typu LC, z ceramiczną ferulą i być wykonane z włókna światłowodowego o średnicy rdzenia 50 µm spełniającego wymagania kategorii OM3. Każdy kabel musi być zapakowany osobno i posiadać tabelkę z informacją o indywidualnych wartościach pomiarowych.

Tłumienność wtrąceniowa nie może przekroczyć 0,15dB natomiast strata sygnału odbitego powinna być wyższa niż 35dB. Kabel musi działać w zakresie temperatur od -10°C do +60°C.

Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

Panel krosowy okablowania szkieletowego

Należy zastosować panel o wysokości 1U o konstrukcji umożliwiającej montaż w szafie z rozstawem szyn mocujących 19" oraz montażu 4 kaset po 6 adapterów dupleksowych oraz montowania kaset na spawy o łącznej pojemności min. 48 włókien.

Ze względu na niezawodność połączeń światłowodowych oraz jego serwisowanie wymaga się by:

- Budowa i wyposażenie panela zapewniały zabezpieczenie interfejsów światłowodowych przed kurzem, tj. mają być stosowane zatyczki do adapterów;
- Panel ma posiadać przepusty lub inne wyposażenie zapewniające trwałe mocowanie kabla światłowodowego na obudowie panela;
- Panel ma posiadać odpowiednie elementy służące do prowadzenia oraz składowania zapasu włókien światłowodowych (krzyżak zapasu włókien, przepusty kablowe);
- Panel ma mieć konstrukcję szufladową, tj. wysuwaną i wyjmowaną tacę na której jest mocowany kabel i wykonuje się połączenia złączy FO do włókien;
- Panel ma posiadać możliwość zastosowania innych interfejsów światłowodowych niż LC i/lub miedzianych dowolnej kategorii i konstrukcji poprzez uniwersalne zatrzaskowe moduły;
- Panel krosowy do okablowania szkieletowego światłowodowego należy wyposażać w kasety wypełnione adapterami dupleksowymi typu LC (6szt./kasetę) z ceramicznym elementem dopasowującym.

Budowa punktów dystrybucyjnych

Wymagania dla szafy PPD

- Dwusekcyjna szafka wisząca 12U 19" 600x620 w pom. UPS na niskim parterze;
- Szafa kablowa ma mieć konstrukcję spawaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną;
- Wyposażona w drzwi przednie oszklone przyciemnione zamykane na klucz;
- Możliwość wprowadzenia kabla przez część przyścienną, jak i ruchomą część montażową;
- Komplet linek uziemiających w zestawie;
- Szafa ma zawierać panel wentylacyjny z jednym wentylatorem oraz listwę zasilającą.
- Wprowadzenie kabli do szafy odbędzie się przez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych

drzwiach szafy.

Administracja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego dla gniazd końcowych:

X / Y/ C/

gdzie:

X – identyfikator szafy,

Y – numer pokoju,

C – numer portu.

Gwarancja oraz wymagania dotyczące kompetencji

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórnią instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego, światłowodowego oraz telefonicznego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptory światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

Obowiązki instalatora

W celu ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac związanych z zakresem okablowania strukturalnego ma dostarczyć Zamawiającemu potwierdzenie faktu rozpoczęcia budowy instalacji wystawione przez producenta.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- instalacji;
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania;

W przypadku jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, dokumenty te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane i światłowodowe, panele krosowe, kable krosowe, panele telefoniczne, adaptery światłowodowe, pigtaile, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

Pomiary okablowania miedzianego

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy F_A wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);
- Pomiary dla **systemu zamkniętego** należy wykonać w konfiguracji pomiarowej Permanent Link przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego;
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1:
 - Klasa E_A dla wszystkich torów transmisyjnych.
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - długość połączeń i rezystancje par;
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
 - tłumienie;
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
 - RL w dwóch kierunkach.

Pomiary okablowania światłowodowego

- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą reflektometru;
- Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy;
- Kompletny pomiar każdego dwupłaskowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):
 - od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM);
 - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM).

Zawartość dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli,
- Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Lokalizację przebieg przez ściany i podłogi.

Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego zostały skoordynowane z istniejącymi

i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

Skróty używane w projekcie

PL - Punkt Logiczny, zestaw gniazd dostępowych instalowanych w miejscach ustalonych z Użytkownikiem

PPD - Piętrowy Punkt Dystrybucyjny

LSZH, ULSZH, LSFRZH – osłona zewnętrzna kabla trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia

Osprzęt połączeniowy – urządzenie lub kombinacja urządzeń przeznaczona do zakończenia kabla zgodnie z PN-EN 50173-1

MM – światłowód wielomodowy

1.23. INSTALACJA SIECI TELEFONICZNEJ

Nad sufitem podwieszonym w pomieszczeniu 0.27 w miejscu pokazanym na rzucie kondygnacji wysokiego parteru, należy zabudować obudowę kronecton box 3. Z obudowy wyprowadzić kable UTP kat. 5e do gniazd telefonicznych zgodnie ze schematem. Rozmieszczenie gniazd pokazano na rzucie kondygnacji. Kabel YnTKSY 20x2x0,5 do połączenia kronecton box 3 z główną przełącznicą telefoniczną prowadzić w istniejącym korycie kablowym.

1.24. INSTALACJA OKABLOWANIA DLA SYSTEMU DSO

Projekt systemu DSO dla budynku szpitala będzie stanowił odrębne opracowanie, w niniejszej dokumentacji przewidziano ułożenie kabli HTKSH 1x2x1,4 PH 90 dla zasilanie głośników systemu DSO. Kable prowadzić z pomieszczenia UPS na kondygnacji niskiego parteru i ułożyć nad sufitem podwieszanym korytarza bloku operacyjnego aż do pomieszczeń apteki. Kable mocować do stropu za pomocą uchwytów niepalnych posiadających certyfikat wydany przez CNBOP. Na wysokości drzwi do poszczególnych pomieszczeń zostawić zapas kabla dla podłączenia głośników.

1.25. UWAGI KOŃCOWE

- Prace muszą wykonywać osoby o odpowiednich kwalifikacjach zgodnie z Dz.U. nr 54 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 „Prawo energetyczne”. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 kwietnia 2003r.
- W czasie prac montażowych miejsca niebezpieczne zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa i dopuszczone do stosowania w budownictwie ze znakiem CE według dyrektyw Unii Europejskiej.
- Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych – część V. Instalacje elektryczne” oraz PN i wiedzą techniczną.
- Wszystkie elementy metalowe instalacji elektrycznej, które nie posiadają fabrycznego zabezpieczenia przed korozją, należy pomalować farbą rdzochronną. Płaskowniki i druty stalowe ocynkowane należy sprawdzić na ciągłość ocynkowania.
- Instalacje elektryczne wykonać należy po wykonaniu prac instalacyjnych i budowlanych. W trakcie robót budowlano-montażowych i posadzkarskich, należy skoordynować układanie rur ochronnych, wnęk, przepustów.
- Po wykonaniu robót należy przeprowadzić odpowiednie próby i pomiary.
- Projekt rozpatrywać łącznie z projektem architektoniczno-budowlanym, instalacji wod-kan, c.o., wentylacji, klimatyzacji, gazów medycznych, instalacji teletechnicznych.
- Wszystkie roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami.
- Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać pomiarów wielkości elektrycznych, a w szczególności pomiar stanu izolacji, pomiar rezystancji uziemienia, działania urządzeń zabezpieczających i RCD oraz systemu kontroli sieci IT.
- Zezwolenie na budowę stanowi podstawę do realizacji inwestycji
- Wykonawcę realizującego budowę niniejszego systemu, obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP i ppoż. w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które w projekcie nie mogły być omówione.

- Instalację wykonać wg dostarczonych z urządzeniami DTR oraz zgodnie z odpowiednimi aprobatami technicznymi.
- Wszystkie odstępstwa należy uzgadniać z osobą pełniącą nadzór.
- Zapewnić zgodność instalacji z wymogami prawa, przepisów budowlanych, przepisów pożarowych.
- Wszystkie przejścia instalacyjne przez granice stref pożarowych wypełnić masą ogniochronną i odpowiednio oznaczyć.

UWAGA:

W treści niniejszego opracowania użyto nazwy własne producentów oraz nazwy katalogowe konkretnych typów zastosowanych materiałów. Ma to na celu jednoznaczne określenie intencji projektanta oraz zawartości projektu wykonawczego.

Przyjęte rozwiązania projektowe w oparciu o konkretne technologie i marki nie są wiążące i istnieje możliwość zamiany przyjętych rozwiązań – tak by parametry alternatywnych materiałów, rozwiązań projektowych były nie gorsze od przedstawionych. Wykonawca winien przedstawić Inwestorowi dokumentację zamienną dla alternatywnych rozwiązań które proponuje i uzgodnić warunki zamiany przed przystąpieniem do prac.

OPRACOWAŁ:

2.OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. BILANS MOCY

Rozdzielnica R-Blok/SI

Moc maksymalna:	P_m= 113,3 kW
Moc zainstalowana:	P_i= 90,7 kW
współczynnik jednoczesności	k=0,8

Rozdzielnica R-Blok/SII

Moc maksymalna:	P_m= 96,8 kW
Moc zainstalowana:	P_i= 107,5 kW
współczynnik jednoczesności	k=0,9

2.2. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Moc maksymalna P_{m1}= 90,7 kW

Prąd maksymalny I_{m1}

$$I_{m1} = \frac{P_m}{(\sqrt{3} * U_n * \cos(\varphi))} = \frac{90,7}{(\sqrt{3} * 0,4 * 0,93)} = 140A$$

Moc maksymalna P_{m2}= 96,8 kW

Prąd maksymalny I_{m2}

$$I_{m2} = \frac{P_m}{(\sqrt{3} * U_n * \cos(\varphi))} = \frac{96,8}{(\sqrt{3} * 0,4 * 0,93)} = 150,5 A$$

Dobrano zabezpieczenia zgodnie ze schematami ideowymi zasilania w energię elektryczną.

2.3. WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ

$$k_d \Delta \vartheta \geq I_Z \Delta l$$

gdzie:

- k_d - współczynnik określający krotność przekroczenia obciążalności dopuszczalnej długotrwałej przewodu lub kabla podczas obciążenia dorywczego
 $\Delta \vartheta$ - współczynnik temperaturowy
 I_Z - wartość obciążalności dopuszczalnej długotrwałej dla przewodu lub kabla [A]
 l - współczynnik określający krotność zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
 Δv - współczynnik termiczny zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
 I_{Bm} - wartość zabezpieczenia przeciążeniowego [A]

$$k_d = \frac{1}{\sqrt{1 - e^{-\frac{t_d}{T}}}}$$

gdzie:

- t_d - czas trwania obciążenia dorywczego (10, 30, 60 lub 90min)
 T - cieplna stała czasowa przewodu

$$\Delta \vartheta = \sqrt{\frac{\vartheta_{dd} - \vartheta_0'}{\vartheta_{dd} - \vartheta_0}}$$

gdzie:

- ϑ_{dd} - temperatura dopuszczalna długotrwała przewodu
 ϑ_0 - faktyczna temperatura otoczenia (pracy)
 ϑ_0' - obliczeniowa temperatura otoczenia

Wyniki obliczeń przekrojów przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą przedstawiono w tabeli „PRZECIĄŻENIE” (tabela nr 1)

2.4. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ ZWARTYCH JAKO ELEMENTÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZEZ SAMOCZYNNE SZYBKIE WYŁĄCZENIE PRĄDU.

2.4.1. OBLICZANIE IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

$$R_Z = R_T + 2 \cdot (R_{L1} + R_{L2} + R_{L3} + \dots)$$

$$X_Z = X_T + 2 \cdot (X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \dots)$$

gdzie:

R_Z, X_Z - rezystancja i reaktancja zastępcza obwodu zwarcioviego [Ω]

R_T, X_T - rezystancja i reaktancja transformatora [Ω]

R_L, X_L - rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [Ω]

Z_s - impedancja zastępcza obwodu zwarcioviego [Ω]

2.4.2. OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

$$I_a = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_s}$$

gdzie:

I_a - prąd zwarciovowy powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]

U_0 - napięcie fazowe względem ziemi [V]

2.4.3. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA

$$I_s > k \cdot I_b$$

gdzie:

k - krotność zadziałania zabezpiecz. zwarcioviego (z charakterystyki czasowo-prądowej) dla czasu $t=5,0 ; 0,4s$

I_b - wartość wkładki zabezpieczenia zwarcioviego [A]

Dla obliczeń pętli zwarcia przyjęto parametry stacji transformatorowej wewnętrznej oraz sieci rozdzielczej kablowej.

Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych przedstawiono w tabeli „ZWARCIE” (tabela nr 2)

OPRACOWAŁ: