

## SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE .....	3
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2.	ZAKRES PROJEKTU .....	3
1.3.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.4.	WYKAZ POLSKICH NORM .....	4
1.5.	PROJEKTY ZWIĄZANE .....	5
1.6.	STAN PROJEKTOWANY .....	5
2	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	5
2.1	BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU .....	5
2.2	ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU .....	5
2.3	UKŁAD POMIAROWY .....	5
2.4	ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU .....	5
2.5	TABLICE ELEKTRYCZNE PROJEKTOWANE .....	6
2.6	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU .....	6
2.7	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE .....	6
2.8	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA .....	7
2.9	SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH .....	7
2.10	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH .....	9
2.11	INSTALACJA GNIAZD KOMPUTEROWYCH .....	9
2.12	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI .....	10
2.13	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ .....	10
2.13.1	ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH .....	10
2.14	SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	13
2.15	SYSTEM OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ .....	14
2.16	SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ .....	14
2.17	INSTALACJA ODGROMOWA .....	14
2.18	SYSTEMY ZABEZPIECZENIA PRZECIWPÓŻAROWEGO .....	15
2.19	WYTYCZNE BRANŻOWE .....	16
2.19.1	INSTALACJA SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO .....	16
3	SIECI ZEWNĘTRZNE .....	16
3.1	PRZYGOTOWANIE ROWU KABLOWEGO .....	16
3.2	UKŁADANIE KABLI ENERGETYCZNYCH .....	16
4	UWAGI KOŃCOWE .....	17
5	INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA PRZY BUDOWIE INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH (BIOZ) .....	17
5.1	PRZEWIDYWANY ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH. ....	17
5.2	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW. ....	17
5.3	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU (DZIAŁEK) MOGĄCE STWORZYĆ ZAGROŻENIE DLA BEZPIECZEŃSTWA ZDROWIA I LUDZI. ....	17
5.4	ELEMENTY INWESTYCJI MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE DLA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI. ....	17

## SPIS RYSUNKÓW

Rzut Fundamentów Instalacje uziemiające.....	rys. E-01
Rzut Piwnicy Instalacje oświetleniowe.....	rys. E-02
Rzut Parteru Instalacje oświetleniowe.....	rys. E-03
Rzut Piętra Instalacje oświetleniowe .....	rys. E-04
Rzut Piwnicy Instalacje elektryczne.....	rys. E-05
Rzut Parteru Instalacje elektryczne .....	rys. E-06
Rzut Piętra Instalacje elektryczne .....	rys. E-07
Rzut DACHU Instalacje odgromowe.....	rys. E-08

# 1 DANE OGÓLNE

## 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu elektrycznego i teletechnicznego na etapie opracowania budowlanego zamiennego dla zadania „Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta”.

Zmiany instalacji elektrycznych wynikające ze zmian technologicznych i budowlanych wewnątrz budynku.

## 1.2. ZAKRES PROJEKTU

Opracowanie obejmuje swoim zakresem następujące instalacje elektryczne w budynku projektowanym:

- Montaż elektrycznych tablic rozdzielczych,
- Montaż wewnętrznych linii zasilających (WLZ),
- Instalacje oświetleniowe (ogólna, awaryjna, ewakuacyjna),
- Instalacja siłowa (gniazda ogólne, komputerowe, technologiczne),
- Instalacja zasilania urządzeń klimatyzacyjnych, wentylacyjnych, sanitarnych,
- Instalacje przeciwporażeniowe,
- Instalacje przeciwprzepięciowe,
- Instalacje połączeń wyrównawczych,
- Instalacje odgromowe,
- Instalacje okablowania strukturalnego,
- Instalacje telewizji przemysłowej,
- Instalacje sterujące oddymianiem,
- Instalacje systemu włamania i napadu,
- Instalacje sygnalizacji pożaru.

## 1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne Inwestora,
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne,
- wizja lokalna w terenie,
- uzgodnienia branżowe,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. nr 156 poz. 1118 z 2006 r.) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 120 poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. nr 75 poz. 690), wraz z późniejszymi zmianami z dnia 12.03.2009 r.,
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 81 poz. 351), z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy,
- Dyrektywa 2006/95/WE UE z 12.12.2006 r., w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.

#### 1.4. WYKAZ POLSKICH NORM

- PN-IEC-60364-5-534 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 60364-4-443 – 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-E-05204 : 1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania,
- PN-E-05033 : 1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PN-IEC-60364-1 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- PN-IEC-60364-4-47 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-IEC-60364-4-43 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC-60364-4-41 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC-60364-5-559 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- PN-IEC-60364-5-523 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC-60364-5-537 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-IEC-60364-4-42 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-IEC-60367-707 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych,
- PN-EN-60099-5 : 1999 – Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania,
- PN-IEC-364-4-481 : 1994 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo, Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-IEC-61024-1-1 : 2001 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
- PN-EN 62305 -1 : 2008 – Ochrona odgromowa – Część 1 : Zasady ogólne,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawa planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej,
- Podręcznik dla elektryka – Zeszyt nr 1-7,
- PN-EN 12464-1 : 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1,
- PN-EN 1838 : 2005 – Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172 Systemy oświetlenia awaryjnego,
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia,

- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 60-439-1- Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- DIN VDE 0660-500 - Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (norma niemiecka).

### 1.5. PROJEKTY ZWIĄZANE

- Projekt budowlany branży architektonicznej,
- Projekt budowlany branży konstrukcyjnej,
- Projekt budowlany instalacji wentylacji,
- Projekt budowlany instalacji sanitarnych,
- Projekt zagospodarowania terenu,
- Wytyczne p.poż.

### 1.6. STAN PROJEKTOWANY

W związku z budową budynku projektuje się instalacje elektryczne i teletechniczne w obiekcie. W opracowaniu zawarto następujące instalacje elektryczne wewnętrzne:

- Modernizacja instalacji oświetleniowej,
- Instalacje siłowe i oświetleniowe dla rozbudowy,
- oświetleniowa (ogólna, awaryjna, ewakuacyjna),
- gniazd wtykowych ogólnych,
- zasilanie urządzeń wentylacji, klimatyzacji, wind, urządzeń teletechnicznych,
- wyrównawcza,
- odgromowa,

## 2 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 2.1 BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU

Bilans mocy został przedstawiony w zestawieniu tabelarycznym.

### 2.2 ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU

Budynek zasilany będzie projektowaną linią kablową wyprowadzoną z rozdzielni nn istniejącej budynku należącym do Inwestora. Linia kablowa układana będzie w istniejących i projektowanych trasach kablowych. Modernizacja istniejącej rozdzielni nn zawarta będzie w odrębnym opracowaniu (w przypadku innych wytycznych zawartych w warunkach technicznych) zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi ( na etapie wykonawczym)..

### 2.3 UKŁAD POMIAROWY

Dla projektowanego budynku należy wykonać układ pomiarowy. Przewiduje się pomiar pośredni z zastosowaniem przekładników prądowych. Projekt układu pomiarowego stanowi odrębne opracowanie.

### 2.4 ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU

W związku budową nowej części projektuje się montaż głównej rozdzielni elektrycznej zasilającej nowy budynek. W rozdzielni zainstalowane będą:

- Wyłącznik główny dla obiektu,
- Zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających poszczególne tablice elektryczne,

- Układ pomiarowy dla wewnętrznej kontroli zużycia energii wraz z monitoringiem do BMS
- Zabezpieczenia pozostałych odpyływów zgodnie z projektem wykonawczym.

Rozdzielnica wykonana w postaci szafy stojącej w obudowie metalowej.

## 2.5 TABLICE ELEKTRYCZNE PROJEKTOWANE

Projektuje się wykonanie rozdzielnic piętrowych umieszczonych w poszczególnych częściach budynku.

Wszystkie projektowane tablice elektryczne umieszczać we wnękach podtynkowych.

Tablice zasilane będą wydzielonymi układami WLZ wyprowadzonych z rozdzielni głównej obiektu RG (zasilanie ogólne) lub z rozdzielni części dedykowanej (zasilanie dedykowane).

Część dedykowana zasilac będzie stanowiska komputerowe oraz punkty poboru mocy związane z gniazdami akceleratora

Dla części dedykowanej jako zasilanie awaryjne przewiduje się zastosowanie urządzenia typu UPS o mocy 10kVA/ 0,4kV. Należy zastosować jednostkę UPS z możliwością rozbudowy o dodatkowe moduły bateryjne.

Tablice rozdzielcze wyposażone będą w :

- zabezpieczenia obwodów odbiorczych (oświetleniowe, gniazda wtykowe itp.),
- osprzęt sterujący ,
- osprzęt sygnalizacyjny,
- rozłączniki i wyłączniki.

W tablicach rozmieszczono również urządzenia zabezpieczające elementy wyposażenie teletechnicznego zainstalowane w obiekcie projektowanym.

## 2.6 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Jako główny wyłącznik prądu rozdzielni głównej RG budynku projektuje się zastosowanie wyłącznika o wartości 2500A z wyzwalaczem wzrostowym umożliwiającym podłączenie zdalnych przycisków pożarowego wyłączania awaryjnego. Wyłącznik główny instalować w szafie rozdzielni głównej. Przyciski pożarowego wyłączania awaryjnego instalowane będą przy wejściach głównych do obiektu projektowanego (2szt). Przyciski umieszczać w obudowie plastikowej za szybą. Należy dodatkowo przewidzieć montaż przycisku dla wyłączenia awaryjnego instalacji dedykowanej. Przycisk umieścić obok przycisku wyłączenia głównego z wyraźnym opisem odłączanych instalacji. **Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu awaryjnego odłączania instalacji elektrycznej.**

## 2.7 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Linie zasilające poszczególne tablice rozdzielcze prowadzić w korytach kablowych umieszczonych w przestrzeni międzysufitowej w korytarzach komunikacyjnych na każdym poziomie budynku. Przewiduje się ułożenie koryt kablowych oddzielnych dla instalacji elektrycznych silnoprądowych oraz instalacji teletechnicznych. Dla instalacji elektrycznych należy ułożyć koryta kablowe metalowe o wymiarach 400x100 oraz 300x70 natomiast dla instalacji teletechnicznych należy ułożyć koryta kablowe o wymiarach 300x70.

Należy stosować koryta perforowane o grubości blachy min 0,7 mm. Dla prowadzenia instalacji gwarantowanej związanej z zabezpieczeniem przeciwpożarowym budynku należy stosować koryta kablowe o odporności ogniowej E90 lub certyfikowane uchwyty kablowe przeznaczone dla prowadzenia w/w instalacji. Instalacja zasilająca wykonana będzie w systemie TN-C natomiast instalacja w budynku projektowanym zrealizowana będzie w systemie TN-S. Przejęcie z systemu TN-S na TN-S nastąpi przy rozdzielni głównej budynku. Projektuje się wykonanie głównej szyny wyrównawczej z uziemieniem dla rozdzielania systemów zasilającego i odbiorczego.

## 2.8 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 oraz wymaganiami zleconiodawcy:

- Biura 300lx ogólnie / 500lx stanowisko pracy (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Komunikacja 150 lx (płaszczyzna pracy - podłoga),
- Schody 150lx (płaszczyzna pracy – powierzchnia stopni),
- Pomieszczenia sanitarne 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia gospodarcze 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia techniczne 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),

Obwody oświetleniowe wyprowadzone z tablic rozdzielczych na poszczególnych piętrach w większości sterowane są przy pomocy łączników. Zastosowano łączniki jedno lub dwubiegunowe. Obwody te wykonane będą w oparciu o przewody YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> w systemie TN-S i będą prowadzone podtynkowo lub w przestrzeni międzysufitowej.

Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować oprawy kierunkowe. Część opraw zgodnie z rzutami poszczególnych poziomów, zostanie wyposażona w inwertery podtrzymujące z czasem podtrzymania 1h. Załączanie opraw oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach odbywa się przy pomocy łączników.

Wyłączniki oświetlenia umieszczać w puszkach podtynkowych na wysokości 1,30m. Do opraw wyposażonych w inwerter należy doprowadzić stałą fazę zasilania z przed wyłącznika danego pomieszczenia. Wszystkie oprawy stosowane w budynku przewiduje się z wykorzystaniem źródeł oświetlenia typu LED.

W pomieszczeniach biurowych zastosowano oprawy rastrowe z podwyższonym stopniem ochrony ośnieniowej. W sanitariatach zastosowano oprawy o podwyższonym stopniu odporności na wilgoć. W pomieszczeniach socjalnych zastosowano oprawy z rastrem prostym. Pomieszczenia komunikacyjne wyposażone będą w oprawy z rastrem prostym. Oświetlenie awaryjne musi zapewniać natężenie na poziomie 2lx na środku drogi ewakuacyjnej oraz poziom 5lx w miejscach instalowania urządzeń związanych z akcją ratunkową.

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją oświetleniową:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośrednio do pomieszczenia,
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do oprawy oświetleniowej lub do zejścia do łącznika oświetleniowego. Rurki mocować przy pomocy opasek samozaciskowych do konstrukcji sufitu podwieszanego,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku łączników umieszczanych w ścianach betonowych,
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

## 2.9 SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami budynek projektowany należy wyposażyć w układ oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego.

System zbudowany będzie w oparciu o następujące grupy opraw oświetleniowych:

- Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego montowane w głównych trasach komunikacyjnych. Oprawy wyposażone w piktogramy wskazujące właściwy kierunek ewakuacji w razie akcji ratunkowej. Oprawy montowane będą do stropu lub ściany za pomocą elementów montażowych oraz w strop podwieszany za pomocą specjalnych uchwytów mocujących,
- Oprawy oświetlenia awaryjnego bazujące na technologii LED. Oprawy zapewniające właściwe poziomy natężenia oświetlenia awaryjnego na drogach komunikacyjnych związanych z ewakuacją ludzi podczas prowadzenia akcji ratunkowej. Oprawy montowane w konstrukcji sufitu podwieszanego

- Oprawy oświetlenia awaryjnego w pozostałych pomieszczeniach gdzie nie ma możliwości zainstalowania opraw w suficie podwieszanym. Oprawy wyposażone w moduły baterii awaryjnych i oznaczone dodatkowym opisem.

Wszystkie oprawy oświetleniowe które przeznaczone są do pracy awaryjnej lub ewakuacyjnej należy wyposażyć w moduły adresowalne umożliwiające zdalny monitoring i testowanie układu podczas normalnej pracy.

Dla poprawnego działania układu monitoringu system musi spełniać następujące wymagania:

- System musi zapewniać zgodność wszystkich modułów zasilania awaryjnego z normą PN-EN 1838,
- Metodologia oraz specyfikacja procesu autotestu oraz testowania zdalnego musi być oparta o normę PN-EN 50172 co wymusza testowanie systemu w trzech reżimach
  - test codzienny: sprawdzający naładowanie baterii oraz proces komunikacji i ewentualne uszkodzenia,
  - test tygodniowy: sprawdzający funkcjonowanie baterii, źródeł światła, modułów zasilania awaryjnego oraz źródeł światła pracujących w trybie awaryjnym,
  - test coroczny: pełny test funkcjonowania systemu,
- Wszystkie testy muszą mieć możliwość przeprowadzania ich z uwzględnieniem dodatkowych ograniczeń czasowych i funkcjonalnych podnoszących bezpieczeństwo:
  - testy ładowania (roczne i tygodniowe) muszą umożliwiać przeprowadzane tylko w części opraw z każdej grupy funkcjonalnej (pomieszczenie, strefa) modułów zasilania awaryjnego, tak aby w przypadku awarii zasilania w systemie były zawsze obecne oprawy posiadające w pełni naładowane akumulatory,
  - występowała możliwość wydzielenia stref niebezpiecznych w których pełny test jest przeprowadzany tylko po ręcznym zadaniu testowania tak aby wykluczyć możliwość testowania podczas czynności niebezpiecznych dla życia i zdrowia osób,
  - występowała możliwość wyłączenia testów na czas montażu, remontów lub konserwacji oświetlenia,
- System kontrolny oparty musi być o standard komunikacji w sterowaniu oświetleniem zapewniający:
  - kontrolę za pomocą komputera dla systemów rozbudowanych,
  - automatyczne adresowanie,
  - indywidualny monitoring modułów zasilania awaryjnego, z pełną informacją o możliwych błędach i uszkodzeniach (źródło, akumulator, moduł zasilania, itp..),
  - centralną bazę danych kontrolnych i informacji o błędach o pojemności umożliwiającej przechowywanie danych z ostatnich 2 lat,
- System musi umożliwiać:
  - kontrolę do 500 adresowalnych modułów awaryjnych monitorowanych z jednego miejsca,
  - prowadzenie okablowania komunikacyjnego przy pomocy standardowych przewodów 2x1,5mm<sup>2</sup>,
  - co najmniej 3 kontakty bezpotencjałowe w modułach monitorujących umożliwiające szybką informację o dowolnym stanie systemu. Kontakty muszą być dowolnie programowalne tak aby mogły przekazywać wymagane przez użytkownika informacje (o awarii układów, błędach, stanie baterii). Po podłączeniu elementów wykonawczych – kontrolki świetlne, dzwonki w prosty sposób nawet dla osób nie przeszkolonych w obsłudze systemu umożliwią informację o potencjalnych zagrożeniach lub ewentualną współpracę z zewnętrznymi systemami monitoringu i powiadamiania,
  - montaż opraw w odległość od modułów monitorujących do 900m,
- Wszystkie stosowane w systemie moduły zasilania awaryjnego muszą:
  - zapewniać wstępne podgrzewanie katod świetlówek zarówno podczas pracy podstawowej jak i awaryjnej co bardzo wydłuża ich czas pracy,
  - zapewniać pełne podgrzewanie katod świetlówek podczas pracy awaryjnej,



- zapewniać możliwość stosowania baterii zarówno NiCd jak i NiMh w zależności od wymagań umożliwiać autonomiczną pracę po zaniku napięcia przez co najmniej 1 lub 3 godziny,
- zapewniać dodatkową informację o stanie modułu zasilania awaryjnego w każdej oprawie poprzez inteligentny system powiadamiania oparty o kolorowe diody LED,
- **w celu uniknięcia pomyłek adresowych układ musi zapewniać możliwość pełnego zdalnego adresowania na obiekcie po zamontowaniu opraw oświetleniowych.**

## 2.10 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Obwody gniazd wtykowych zbudowane będą w oparciu o przewody YDYt 3x2,5 w systemie TN-S. Gniazda umieszczać na wysokości około 0,30 m od poziomu podłogi. W pomieszczeniach WC gniazda wtykowe umieszczać na wysokości 1,30 m. W sanitariatach stosować gniazda wtykowe kroploszczelne. W korytarzach komunikacyjnych zastosowano gniazda wtykowe porządkowe. Zastosować wydzielone obwody zabezpieczone oddzielnymi wyłącznikami dla zasilania następujących gniazd:

- Gniazda IP44 w pomieszczeniach sanitarnych,
- Zgrupowane gniazda porządkowe w korytarzach komunikacyjnych,

Dla każdego stanowiska biurowego przewiduje się zastosowanie pojedynczego punktu elektryczno logicznego (PEL). Punkt PEL wyposażony jest w gniazda zasilania ogólnego i dedykowanego..

Każdy punkt PEL wyposażony będzie w:

- Dwa gniazda logiczne typu RJ45,
- dwa gniazda dedykowane zasilające wydzieloną instalację komputerową (z blokadą uniemożliwiającą podłączenie innych urządzeń),
- dwa gniazda zasilające zwykłe 230V .

Punkty PEL umieszczać w ramach podtynekowych 3-krotnych 2-krotnych.

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją gniazd wtykowych ogólnych:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośrednio do pomieszczenia,
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do zejścia do miejsca montażu gniazd wtykowych. Rurki mocować przy pomocy opasek samozaciskowych do konstrukcji stropu,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku gniazd wtykowych umieszczanych w ścianach betonowych,
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

## 2.11 INSTALACJA GNIAZD KOMPUTEROWYCH

Obwody gniazd komputerowych zbudowane będą w oparciu o przewody YDYt 3x2,5 w systemie TN-S. Gniazda umieszczać na wysokości około 0,30 m od poziomu podłogi. Gniazda wtykowe 230V do zasilania komputerów muszą być wyposażone w blokadę mechaniczną, uniemożliwiającą włączenie innych odbiorników. .

Zasilanie gniazd komputerowych zrealizowane będzie z wydzielonej jednostki UPS zlokalizowanej przy RG w pomieszczeniu technicznym. Jednostka UPS przewidziana jest dla zasilania gniazd dedykowanych w projektowanych punktach PEL. Dla zasilania w/w urządzeń przewiduje się zastosowanie wydzielonego oprzewodowania układanego we wspólnych korytach kablowych.

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją gniazd wtykowych dedykowanych:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośrednio do pomieszczenia,
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do zejścia do miejsca montażu gniazd wtykowych. Rurki mocować przy pomocy opasek samozaciskowych do konstrukcji stropu,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku gniazd wtykowych umieszczanych w ścianach betonowych,
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

## 2.12 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

W wybranych pomieszczeniach projektowanego budynku przewiduje się zastosowanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji. Zasilanie urządzeń odbywać się będzie za pomocą wydzielonych obwodów zabezpieczonych w projektowanych rozdzielniach.

Sterownia urządzeniami wentylacji odbywać się będzie za pomocą sterowników dostarczanych razem z urządzeniami wentylacyjnymi. Sterownię i sposób załączania poszczególnych urządzeń wentylacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w opracowaniu branży wentylacyjnej. Przewody zasilające poszczególne urządzenia związane z urządzeniami wentylacyjnymi układać podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową lub w korytach kablowych mocowanych do konstrukcji stropu lub ściany w zależności od rodzaju pomieszczenia.

## 2.13 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ

### 2.13.1 ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH

Projektowany budynek zostanie wyposażony w instalacje teletechniczne związane z jego prawidłowym funkcjonowaniem. Do projektowanych instalacji teletechnicznych należą:

- **Instalacja okablowania strukturalnego.** Instalacja składać się będzie z oprzewodowania poziomego, gniazd wtykowych, szaf dystrybucyjnych, oprzewodowania pionowego oraz serwerowni głównych. Oprzewodowanie układanie będzie w wydzielonych korytach kablowych przeznaczonych wyłącznie dla instalacji teletechnicznych. Zadaniem systemu będzie umożliwienie prawidłowej pracy osób zatrudnionych oraz przekazywanie danych poprzez sieć komputerową. Ponadto przewiduje się umożliwienie prowadzenia rozmów telefonicznych za pośrednictwem sieci komputerowej. Całość systemu okablowania (system okablowania logicznego i telefonicznego) muszą być opracowane (zaprojektowane, wykonane i dostępne w ofercie rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązanie celem zapewnienia jak największych marginesów pracy. Ze względu na niedopasowanie komponentów okablowania niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań pochodzących od różnych producentów, dostawców (w szczególności dotyczy to kabli skrętkowych, modułów RJ45 oraz kabli krosowych).

Wszystkie komponenty okablowania strukturalnego mają być zgodne z wymaganiami norm z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2 i spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatami laboratoriów badawczych z akredytacją ILAC MRA takich jak: GHMT lub DELTA, lub równoważne. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie spełniające wymagania rzeczywistej klasy Ea (kategoria 6a), z kablem typu F/FTP 250 MHz kat. 6a według najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011 oraz TIA-568-C.2. Zapewni to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet na transmisję danych Ethernet 1Gbit/s.

Celem zapewnienia zasilania urządzeń końcowych należy stosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem PoE+ wg. IEEE 802.3at, o mocy do 30W, potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium. Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych LS0H (Low Smoke Zero Halogen) w izolacji 1,45 mm. Okablowanie światłowodowe ma zadanie połączenia PPD (Pośrednich punktów dystrybucyjnych) z GPD (Głównym punktem dystrybucyjnym) i zostanie zaprojektowane z wykorzystaniem 12 – włóknowego kabla światłowodowego jednomodowego SM (9/125um) zgodnie ze standardem G.652 D. Budowa kabla ma zapewniać, poprzez zastosowanie powłoki LSZH wymogów bezpieczeństwa ze względu na użytkowanie wewnątrz budynku. Zastosowanie włókien światłowodowych jednomodowych SM zapewnia duży zapas pasma przenoszenia oraz pozwoli na uruchomienie usług o przepływnościach Tbps (do aplikacji zaprojektowanych w przyszłości). Zaprojektowanym złączem spełniającym wymagania ze względu na dużą gęstość aplikacji oraz łatwość wykonywania połączeń jest złącze SC Duplex.

Wymagania dla kabla światłowodowego 9/125um; Kategoria włókna SM G. 652 D.

Konstrukcja światłowód jednomodowy SM 12J	12 włókien 9/125um w buforze w luźnej tubie
Liczba włókien/tub	12/4
Średnica zewnętrzna (mm)	15 mm
Waga	220 kg (1000m)
Maksymalna siła naciągu (N)	1800
Wytrzymałość cieplna (MJ/m)	4,7
Minimalny promień gięcia (mm)	300
Tłumienie 1310 nm (dB/km)	0,34
Tłumienie 1550 nm (dB/km)	0,21
Długość fali odcięcia	<1260nm
Temperatura pracy (°C)	-20° do +70°
Ochrona zewnętrzna:	LSZH

Kabel światłowodowy zaprojektowany do stosowania w sieci szkieletowej ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OS2 9/125um w buforze 250um). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowego mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami.

Wymagania transmisyjne i technologiczne dla złączy włókien jednomodowych SM.

Typ złącza	SC duplex
Dokładność zewnętrzna średnicy ferruli [um]	0,5
Dokładność średnicy otworu ferruli [um]	1
Niecentryczność otworu w ferruli [um]	0,7
Tłumienność przejścia [dB]	0,25
Tłumienność wsteczna [dB]	45
Wytrzymałość połączenia	1000 razy
Ferrula złączy	Ceramika cyrkonowa
Kolor złącza	niebieski

Włókna światłowodowe należy zakończyć na panelach krosowych. Panele krosowe muszą być niezaladowane o wysokości 1U dla mocowania do 24 fabrycznie przetestowanych i gotowych do użytku złączy SC duplex SM 9/125 µm zapewniające upakowanie nawet do 48 portów LC na wysokości 1U. Rozwiązania przełącznic światłowodowych zapewnia intuicyjną organizację i magazynowanie wchodzących i wychodzących pigtaili. Szuflada 1U ma posiadać zabezpieczenie przed niepożądanym

wysunięciem. Panel czołowy musi posiada naniesione numery portów światłowodowych. Rozwiązania przełącznic 19" 1U umożliwiają mocowanie złączy w standardzie SC Simple oraz LC duplex.

Rurki elektroinstalacyjne dla prowadzenia przewodów w przestrzeni międzystorpowej montować do konstrukcji stropu właściwego. W przypadku układania instalacji teletechnicznych przy instalacjach prądowych należy zachować normatywne odległości w celu eliminacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych. Przed montażem nadajników sieci Wi-Fi należy wykonać pomiary propagacji sygnału dla optymalnego rozmieszczenia elementów. Zasilanie awaryjne systemu serwerowego zrealizowane będzie z UPS instalowanego w szafie serwerowej.

- **Instalacja telewizji przemysłowej CCTV.** Instalacja składać się będzie z kamer rozmieszczonych w budynku. Zadaniem systemu będzie monitoring stref komunikacyjnych wejściowych występujących w budynku oraz zdalne nagrywanie zdarzeń zachodzących w obiekcie. Przewiduje się rejestrację obrazu z kamer w okresie 30 dni z pełną archiwizacją w tym okresie i przechowywaniem przez okres 12 miesięcy. Dla w/w założeń należy zastosować dysk o wielkości zapewniającej spełnienie w/w założeń, instalowany w szafie serwerowej SD. Sygnały z kamer sprowadzone będą do rejestratora CCTV w szafie serwerowej. Szafa SD połączona będzie poprzez łącza światłowodowe z istniejącą siecią CCTV zapewniając przedstawione obrazu z kamer na monitorach istniejącego systemu CCTV. Dodatkowo system będzie nagrywał dane na nośnikach cyfrowych w celach archiwizacyjnych. Dyski archiwizujące oraz serwer systemu zainstalowany będzie w szafie SD.

Przewiduje się następujące typy kamer:

- wewnętrzne kamery IP o wielkości matrycy min. 1,3 Mpx i rozdzielczości 1920x1080,
- zewnętrzne kamery IP o wielkości matrycy min. 3,0 Mpx i rozdzielczości 2048x1536.

Zasilanie awaryjne systemu podtrzymania monitoringu zrealizowane będzie z UPS instalowanego w szafie serwerowej. Zasilanie kamer PoE.

- **Instalacja sygnalizacji oddymiania wraz z sygnalizacją alarmu pożarowego** (wg projektu wykonawczego instalacji SAP).

Założenia systemowe:

- ochrona klatki schodowej poprzez zainstalowanie czujek pożarowych,
- sygnalizacja alarmowania poprzez montaż przycisków oddymiania w budynku,
- sygnalizacja optyczno-akustyczna poprzez montaż sygnalizatorów w budynku,
- sterowanie pracą urządzeń oddymiających poprzez przekazanie sygnału alarmowania do centrali oddymiającej,
- sygnalizacja alarmowania do zewnętrznej jednostki ochrony budynku.

Szczegółowe rozwiązania techniczne zostaną opracowane w projekcie wykonawczym.

- **Instalacja kontroli dostępu** – system składać się będzie z indywidualnych kontrolerów przejścia dwustronnego. Rodzaj kontrolerów jak i ilość przejść objętych kontrolą dostępu zostanie określona na etapie opracowania wykonawczego. Zasilanie awaryjne zrealizowane poprzez zasilacze akumulatorowe. Przewiduje się rozbudowę istniejącego systemu zlokalizowanego w szpitalu.
- **Instalacja sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN).** System oparto na rozmieszczeniu czujek i urządzeń dodatkowych związanych z monitoringiem poszczególnych pomieszczeń w razie włamania lub napadu. Poszczególne elementy nadzorujące system będą podłączone do sterowników rozmieszczonych na poszczególnych piętrach budynku. Sterowniki podłączone będą w sieć z centralą alarmową, która umożliwi informowanie o zdarzeniach włamania i napadu. System umożliwiać będzie przekazywanie sygnału do pomieszczenia ochrony budynku. Zasilanie awaryjne zrealizowane poprzez zasilacze akumulatorowe. Przewiduje się rozbudowę istniejącego systemu zlokalizowanego w szpitalu.
- **Systemy przywoławcze i interkomy.** W budynku przewiduje się zastosowania systemów przywoławczych zlokalizowanych w salach chorych. System oparty będzie na przyciskach przywoławczych, sygnalizacji świetlnej oraz sygnalizacji dźwiękowej.

**Dokładny opis i sposób działania w/w systemów teletechnicznych zostanie zawarty w oddzielnych opracowaniach na etapie projektu wykonawczego. Przewiduje się montaż systemów alarmowych dla projektowanego budynku z możliwością połączenia systemowego i komunikacji z istniejącymi systemami w obiekcie istniejącym.**

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją teletechniczną:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośredniego montażu urządzenia,
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do zejścia do miejsca montażu urządzeń. Rurki mocować przy pomocy opasek samozaciskowych do konstrukcji sufitu podwieszanego,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku urządzeń umieszczanych w ścianach betonowych,
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

## 2.14 SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W ławie fundamentowej należy umieścić uziom wykonany bednarą Fe/Zn 40x5. Bednarę układać zgodnie z rzutem fundamentów. W miejscach stosowania połączeń bednarę spawać z zachowaniem min 10cm długości spawu. W miejscach wyznaczonych na rzucie fundamentu bednarę wyprowadzić na poziom docelowy pomieszczenia i pozostawić zapas około 1,0m. Do uziomu fundamentowego podłączyć poprzez spawanie wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne budynku.

Na etapie budowy przewiduje się wykonanie głównych połączeń wyrównawczych. W pobliżu rozdzielni głównej należy zainstalować główną szynę wyrównawczą (GSW). Należy z punktu ekwipotencjalnego rozdzielniczy głównej istniejącej wyprowadzić bednarę Fe/Zn 25x4 i doprowadzić do GSW.

Do GSW dodatkowo należy przyłączyć:

- szyny PE projektowanych tablic rozdzielczych (stosować linki 16mm<sup>2</sup> łączone na zaciskach śrubowych w tablicach),
- instalacje wentylacyjną (stosować linki 10mm<sup>2</sup> łączone na zaciskach śrubowych w tablicach oraz na zaciskach i obejmach śrubowych przy centralach wentylacyjnych),
- instalacje wodne i centralnego ogrzewania (stosować linki 6mm<sup>2</sup> łączone na zaciskach typu obejm metalowe instalowanych na rurach),
- rury instalacji gazowej (stosować linki 6mm<sup>2</sup> łączone na zaciskach typu obejm metalowe instalowanych na rurach),
- metalową konstrukcję budynku, poprzez bednarę spawaną do konstrukcji oraz skręcaną do listwy GSW
- uziom fundamentowy poprzez bednarę spawaną.

Połączenia ze zbrojeniem fundamentowym oraz metalową konstrukcją budynku wykonać w sposób trwały poprzez spawanie. Miejsca spawów należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Dla ochrony dodatkowej należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Połączenia miejscowe powinny objąć następujące elementy wyposażenia stałego budynku:

- Wszystkie metalowe wyprowadzenia baterii umywalkowych, pisuarów, sedesów, za pomocą metalowych obejm i zacisków itp.,
- Metalowe ościeżnice drzwi za pomocą połączeń śrubowych zainstalowanych do konstrukcji ościeżnicy,
- Metalowe skrzydła drzwi (połączenia elastyczne),
- Metalowe ościeżnice okienne za pomocą połączeń śrubowych zainstalowanych do konstrukcji ościeżnicy,,

- Koryta kablowe na całej długości (należy zachować ciągłość połączenia), połączenie za pomocą zacisków śrubowych,
- Konstrukcję wsporczą systemów sufitu podwieszanego (należy wykonać przynajmniej jedno podłączenia dla każdego pomieszczenia wyposażonego w konstrukcyjny sufit podwieszany). połączenie za pomocą zacisków śrubowych,

Połączenia miejscowe doprowadzić do tablicowych szyn wyrównawczych (TSW) zlokalizowanych przy tablicach piętrowych. Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 6,0. Połączenia wykonywać za pomocą obejm i zacisków instalowanych na poszczególnych elementach chronionych.

**UWAGA:**

**Należy stosować korytka zapewniające ciągłość połączenia metalicznego ( certyfikat producenta) lub w przypadku innych elementów konieczność stosowania bednarki 25x4 wzdłuż całej długości koryt ( połączenia wyrównawcze).**

## 2.15 SYSTEM OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

Dla budynku przewiduje się system ochrony przepięciowej z ochronnikiem typu T2 ( $U_p < 4,0 \text{ kV}$ ) umieszczonym w rozdzielnicy głównej RG. Poszczególne tablice piętrowe wyposażać w ochronniki typu T3 ( $U_p < 2,5 \text{ kV}$ ) umieszczone na wejściu każdej rozdzielni. Dla tablic komputerowych TK należy zastosować ochronniki typu T3 ( $U_p < 1,5 \text{ kV}$ ). W przypadkach koniecznych wynikających z typu zastosowanych urządzeń należy zastosować dodatkowe ochronniki końcowe typu D. Lokalizacja ochronników typu T3 może zostać określona na etapie montażu urządzeń po otrzymaniu DTR danego urządzenia. Dobór przeprowadzono na podstawie PN EN 61643-11.

## 2.16 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi izolacja stosowana we wszystkich urządzeniach. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłączenie przetężeniowe z czasem wyłączenia  $< 0,4 \text{ sek}$  wspomaganych wyłącznikiem różnicowoprądowym - dotyczy to obwodów gniazd wtykowych. Gniazda wtykowe bryzgoszczelne (IP44) instalowane w pomieszczeniach sanitarnych zabezpieczyć indywidualnymi wyłącznikami. Dotyczy to również zgrupowanych gniazd porządkowych instalowanych w korytarzach komunikacyjnych.

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie dla przykładowego obwodu gniazd wtykowych:

Tab.2 Obliczenia warunku ochrony przeciwporażeniowej

Połączenia	Izab	Długość	Rkab	Dł. Oblicz	Rpz	X kab	X pz	Z pz	Warunek	
	A	m	om/km	m	om	om/km	om	om	5*Izab	230/Z pz
Obwód gniazda wtykowego	16	50	7,41	59	0,2928	0,0457	0,0125	0,2931	80	784

Warunek ochrony przeciwporażeniowej spełniony.  
Stosować urządzenia w II klasie ochronności.

## 2.17 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację odgromową (LPS) w projektowanym budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Zwody poziome na dachu budynku wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8 mm na wspornikach odstępowych mocowanych w rozstawie co 1,0 m. Zaprojektowano dla budynku zarządzanie ryzykiem II klasę LPS – oka

siatki zwodów o wymiarach maksymalnych 10x10 m – poziom ochrony II. Kanały stalowe wentylacji, centrale wentylacyjne i klimatyzator na dachu ochraniać zwodami pionowymi izolowanymi z iglicami jednoczęściowymi instalowanymi na standardowych podstawach betonowych mocowanych do dachów budynku. Zwody pionowe instalować w odległości 1 m części czynnych od w/w urządzeń. Odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi nie powinna przekraczać 10 m. Zwody pionowe układać w rurkach trudnopalnych w warstwie wełny mineralnej o szerokości min 40,0cm wstawionej między przykrycie styropianowe.

Przewody uziemiające do podłączenia przewodów odprowadzających z uziomem budynku, należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną Fe25x4mm. Część nadziemna przewodów uziemiających winna być chroniona przed uszkodzeniem mechanicznym. Zacisk probierczy (złącza kontrolno – pomiarowe) instalować w puszkach doziemnych. Znormalizowany zacisk winien składać się z co najmniej dwóch śrub zaciskowych M6 lub jednej M10. Do uziomu należy poprzez spawanie podłączyć przewody uziemiające wykonane taśmą stalową ocynkowaną Fe 25x4mm i podłączyć z zaciskami probierczymi. Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary rezystancji uziomu, którego wartość nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ . Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej przedstawiono na rysunku.

Obliczenie gęstości doziemnych wyładowań piorunowych

$$Ng = 0,04 \times T_d^{1,25}$$

$$T_d = 22$$

$$Ng = 0,04 \times 22^{1,25} = 0,04 \times 47,64 = 1,905$$

Spodziewana częstość Nd bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt:

$$Nd = Ng \times A_e \times 10^{-6}$$

$$A_e = axb + 6h(a+b) + 9\pi h^2$$

$$A_e = 61 \times 19 + 6 \times 15(61 + 19) + 28,26 \times 225 = 14717,0$$

$$Nd = 1,905 \times 14717 \times 10^{-6}$$

$$Nd = 0,02803$$

Wybór urządzenia piorunochronnego:

$$Nd = 0,02803 > N_c = 0,001$$

$$E_c = 1 - \frac{N_c}{Nd} = 1 - \frac{0,001}{0,02806} = 0,96$$

Z powyższej zależności wynika , że dla budynku trzeba przyjąć poziom ochrony II, rozmieszczenie zwodów oka siatki 10,0mx10,0m, średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna wynosić do 15,0m.

Obliczenie ilości przewodów odprowadzających dla budynku:

$$N = (2a + 2b) : 10 = (2 \times 23 + 2 \times 27) : 10 = 10$$

Minimalna ilość przewodów odprowadzających powinna wynosić 10 szt. Dla bezpieczeństwa instalacji wewnętrznych oraz ze względu na specyfikę wykonania konstrukcji przyjęto ilość zwodów zgodnie z rzutem dachu budynku.

## 2.18 SYSTEMY ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO

Przyjęto następujący scenariusz akcji ratunkowej podczas zagrożenia:

- Wykrycie pożaru przez system SAP i powiadomienie PSP,
- Awaryjne odłączenie zasilania poprzez przycisk zdalny,
- Uruchomienie syren alarmowych,
- Zadziałanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Odblokowanie drzwi w przejściach kontrolowanych,
- Odłączenie z działania systemu wentylacji bytowej,
- Występowanie klap w kanałach wentylacyjnych,
- Uruchomienie systemu napowietrzania

## 2.19 WYTYCZNE BRANŻOWE

### 2.19.1 INSTALACJA SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO

Dla prawidłowej pracy systemu sygnalizacji pożaru należy:

- Wydzielić zasilanie gwarantowane dla centrali systemu,
- Określić wielkość dla zasilaczy awaryjnej pracy centrali,
- Zapewnić zasilanie dla poszczególnych elementów systemu SAP nie zasilanych z centrali,
- Zapewnić odłączenie zasilania wentylacji bytowej,
- Zapewnić odłączenie zasilania urządzeń nie związanych z akcją ratunkową w przypadku pożaru,
- Zapewnić sygnalizację dźwiękową i akustyczną w razie alarmu pożarowego,
- Zapewnić nadzór zewnętrzny w przypadku wystąpienia alarmu w porze nocnej lub poza okresem urzędowania,
- Zapewnić łączność i komunikację między systemami SAP i oddymiania. Łączność musi być realizowana za pomocą okablowania niepalnego.

## 3 SIECI ZEWNĘTRZNE

### 3.1 PRZYGOTOWANIE ROWU KABLOWEGO

Zgodnie z trasą przedstawioną na planie sieci należy przygotować (wykopać) rów kablówy. Ze względu na zwartą zabudowę oraz możliwość występowania uzbrojenia terenowego zaleca się wykonanie rowu metodą wykopu ręcznego. Głębokość projektowanego rowu musi wynosić 0,8 m licząc od docelowego, projektowanego poziomu terenu. Szerokość projektowanego rowu powinna wynosić min. 60 cm. Podczas wykonywania prac należy zabezpieczyć brzegi rowu przed osuwaniem się. W przypadku wystąpienia dodatkowego uzbrojenia terenu w rowie kablówym oprócz wykazanego na aktualnej mapie geodezyjnej należy przerwać prowadzenie robót ziemnych i zgłosić zaistniałą sytuację do właściwych jednostek organizacyjnych.

Dno rowu wypełnić warstwą piasku o grubości min. 10,0 cm. Piasek zagęścić do uzyskania normatywnych wymagań.

### 3.2 UKŁADANIE KABLI ENERGETYCZNYCH

Na przygotowanej warstwie piasku (gr. 10,0 cm) układać kable. Kable układać linią falistą z zachowaniem 3% zapasu długości kabla. Kabel przykryć 25,0 cm warstwą piasku zagęszczonego do normatywnych parametrów (wskaźnik zagęszczenia  $Is=0,95$ ). Nad kablem ułożyć taśmę informacyjną w kolorze niebieskim. Projektowane odcinki kabli doprowadzić do miejsc montażu muf kablówych i pozostawić 2,0 m odcinki zapasu dla wykonania prawidłowego połączenia. Pozostałą część rowu wypełnić warstwą gleby rodzimej z usuniętymi częściami gruzu i kamieni. Całość wykopu należy zagęścić do uzyskania poziomu wskaźnika zagęszczenia  $Is=0,95$ . Na kablach założyć oznaczniki kablówy o treści i ilości zgodnej z wymaganiami przyjętymi w danym Zakładzie Energetycznym.



#### 4 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie realizacji projektu powinien być prowadzony nadzór autorski ze strony projektanta oraz nadzór ze strony Inwestora i przyszłego użytkownika.

W sprawach wątpliwych występujących w trakcie realizacji należy zwrócić się do osoby pełniącej nadzór autorski.

Projekt budowlany zakłada pewne rozwiązania materiałowe które określają zakładany standard wykonania. Wykonawca jest zobowiązany do zachowania wymaganego standardu z możliwością zastosowania materiałów i rozwiązań równoważnych lecz nie gorszych niż podanych w projekcie.

**Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać wszystkie wymagane pomiary, a protokół przekazać Inwestorowi.**

#### 5 INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA PRZY BUDOWIE INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH (BIOZ)

##### 5.1 PRZEWIDYWANY ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH.

W ramach inwestycji przewiduje się prace związane z budową instalacji elektroenergetycznych.

##### 5.2 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW.

Na terenie objętym przedmiotową inwestycją znajdują się linie kablowe umieszczone w gruncie.

##### 5.3 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU (DZIAŁEK) MOGĄCE STWORZYĆ ZAGROŻENIE DLA BEZPIECZEŃSTWA ZDROWIA I LUDZI.

Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości:

- roboty wykonywane w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od przewodów, mniejszej niż 1,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 15 kV,
- roboty wykonywane w wykopach ziemnych podczas układania elementów instalacji energetycznych,
- roboty wykonywane w bezpośrednim sąsiedztwie pozostałego uzbrojenia terenowego i instalacji podziemnych.

##### 5.4 ELEMENTY INWESTYCJI MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE DLA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

###### 1. Roboty związane z przebudową sieci energetycznej.

Roboty wykonywane w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od przewodów, mniejszej niż 1,0 m - dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 15 kV. Prace wykonywane w wykopach ziemnych.

###### 2. Sposób przeprowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy przeprowadzić instruktaż. Pracownicy wykonujący roboty budowlane powinni być odpowiednio przeszkoleni, posiadać uprawnienia i ważne badania lekarskie. Należy poinformować wszystkie osoby biorące udział w budowie o możliwych zagrożeniach i ich skutecznemu zapobieganiu.

3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Teren budowy należy zabezpieczając przed dostępem osób postronnych. Wykopy oznaczyć ogrodzić i zabezpieczając przed osunięciem się ziemi. Do robót technicznych dopuszczać osoby z ważnymi uprawnieniami i szkoleniami w zakresie dotyczącym wykonywanych prac.

4. Obowiązki pracownika.

Pracownicy mają obowiązek przestrzegania przepisów BHP.

5. Obowiązki kadry kierowniczej.

Osoby kierujące pracownikami zobowiązane są do zorganizowania stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, egzekwowania tego od pracowników oraz dbania o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.

Podpis

.....