

SPIS TREŚCI PROJEKTU

Projekt Budowlany

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji - założenia do projektu
2. Stan projektowany
- 3.1. Zasilanie w energię elektryczną
- 3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- 3.3. Instalacja siłowa
- 3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych
- 3.5. Ochrona przeciwporażeniowa
- 3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa
- 3.7. Ochrona pożarowa
- 3.8. Instalacje teletechniczne
- 3.8.1. Sieć komputerowa
- 3.8.2. Instalacja oddymiania
- 3.8.2. Instalacja audio-video
4. Obliczenia
5. Uwagi końcowe

Część rysunkowa

- Rys. nr E-1. Plan zasilania obiektu
- Rys. nr E-2. Plan instalacji elektrycznej I piętro - oświetlenie
- Rys. nr E-3. Plan instalacji elektrycznej I piętro - gniazda
- Rys. nr E-4. Plan instalacji elektrycznej pater
- Rys. nr E-5a. Schemat rozdzielnic RG
- Rys. nr E-5b. Schemat rozdzielnic RP1
- Rys. nr E-5c. Schemat rozdzielnic RW
- Rys. nr E-5d. Schemat rozdzielnic RK
- Rys. nr E-5e. Schemat głównego punktu dystrybucyjnego
- Rys. nr E-6a. Plan systemu video
- Rys. nr E-6b. Plan systemu audio
- Rys. nr E-6c. Plan sterowania systemu audio-video
- Rys. nr E-7. Plan instalacji połączeń wyrównawczych

Załączniki

- Uprawnienia budowlane Sebastian Kulik
- Zaświadczenie o wpisie do okręgowej izby inżynierów – Sebastian Kulik
- Oświadczenie projektanta

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji – założenia do projektu

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje:

- rozdzielnice funkcyjne: RG
- wewnętrzne linie zasilające - WLZ-ty
- instalacje oświetlenia podstawowego
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego/awaryjnego
- instalacje przeciwporażeniowe
- instalacje przeciwprzepięciowe
- instalacje teletechniczne

Parametry elektryczne:

- Napięcie zasilania: 400/230 V
- Moc przyłączeniowa budynku: $P_s = 40\text{kW}$
- Moc zainstalowana: $P_i = 50\text{ kW}$
- Prąd szczytowy: $I_s = 63\text{A}$
- Układ sieci zasilającej: TN-C
- Układ sieci odbiorczej: TN-S
- Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa: samoczynne wyłączenie zasilania.
- Zasilanie rezerwowe: brak

Założenia do projektu

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowoczesnej instalacji elektrycznej spełniającej wymogi najnowszych norm i rozporządzeń zgodnych z normami Unii Europejskiej. Zaprojektowana instalacja powinna sprostać rosnącym wymaganiom dotyczącym komfortu i funkcjonalności użytkowania instalacji elektrycznej.

2. Stan projektowany

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji instalacji elektrycznych Wyższej Szkoły Planowania Strategicznego w Dąbrowie Górniczej przy ulicy Kościelnej 6 celem utworzenia monoprofilowego centrum symulacji medycznej. W związku z powyższym: w budowanym obiekcie projektuje się nową instalację oświetleniową montowaną nastropowo oraz wewnątrzstropowo dla istniejących sufitów z zabudową kasetonową. Rozdział energii elektrycznej za pomocą rozdzielnic głównej RG. Zabudowę nowej instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia oraz komputerowych. Budowę nowej sieci komputerowej. Instalację centralnego układu zasilania. Niniejszy projekt uwzględnia założenia inwestora dotyczące sposobu funkcjonowania budynku.

Nowocześnie zaprojektowana, a następnie wykonana instalacja elektryczna powinna zagwarantować, że w ciągu najbliższych 25-30 lat instalacja elektryczna nie będzie wymagała modernizacji i przeróbek spowodowanych niedostatecznymi przekrojami przewodów, zbyt małą liczbą obwodów czy procesami starzeniowymi wskutek regularnych przeciążeń, ani też nie stwarzała ograniczenia użytkownikom instalacji w korzystaniu z energii elektrycznej.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną

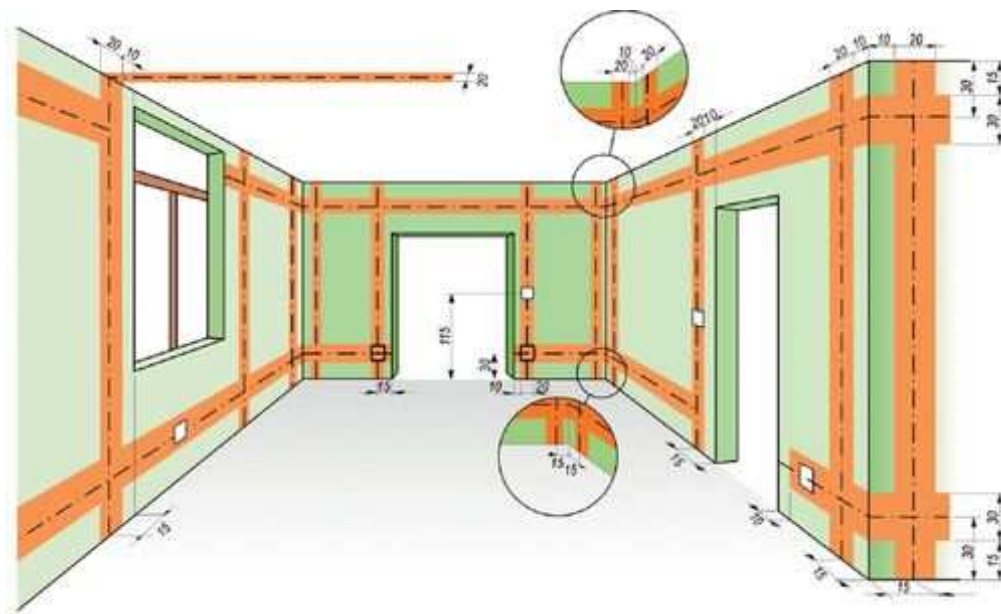
Dla modernizowanej instalacji nie przewiduje się zmiany sposobu zasilania obiektu. Modernizacji (przebudowie) podlega rozdzielnica główna RG w której zabudować należy przeciwpożarowy wyłącznik prądu z cewką wzrostową a jego wyzwalanie umieszczone powinno zostać w bezpośrednim otoczeniu drzwi wejściowych do budynku. Wciśnięcie któregośkolwiek z przycisków powinno wyłączyć napięcie w całym obiekcie. Z projektowanej rozdzielnic RG wyprowadzić linię WLZ do rozdzielnic ma poszczególnych kondygnacjach RXX. Z rozdzielnic głównej należy zasilić poszczególne rozdzielnice funkcyjne. Obudowę rozdzielnic należy wymienić na ognioodporną min EI30. Zasilanie obiektu należy zrealizować zgodnie z planem zasilania przedstawionym w dokumentacji rysunkowej.

W projektowanych rozdzielnicach zabudować aparaturę modułową zgodnie ze schematami załączonymi w dokumentacji rysunkowej.

Zasilanie gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia należy wykonać przewodami YDYżo o przekroju minimum 3x2,5mm². Należy stosować przewody o klasie izolacji 750V.

Rozmieszczenie gniazd przedstawiono na planach instalacji elektrycznych poszczególnych kondygnacji.

Instalacje elektryczne rozprowadzić podtynkowo. Zalecany sposób układania przewodów instalacji elektrycznej względem krawędzi okien, drzwi i podobnych elementów konstrukcyjnych przedstawiono na poniższej grafice.



3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego

Oprawy oświetlenia podstawowego zapewnią średnie natężenie oświetlenia podane na planach poszczególnych pomieszczeń.

Przedstawione rozwiązanie oświetlenia podstawowego jest wynikiem analizy oświetlenia istniejącego, światła dziennego i wymogów przepisów oraz norm przedstawionych powyżej.

Oświetlenie projektowane powinno spełniać podstawowe parametry określające otoczenie świetlne takie jak:

rozkład luminancji, natężenie oświetlenia, olśnienie, kierunkowość światła, oddawanie barw i postrzeganie barwy światła, migotanie i oświetlenie elektryczne uzupełniające światło dzienne.

Dla oświetlenia obszaru zadania wzrokowego w pomieszczeniach biurowych gdzie wymagane natężenie oświetlenia jest większe od natężenia oświetlenia ogólnego, zastosowano oprawy oprawy te zapewnią natężenie oświetlenia na poziomie średnio 500Lx. Typ i parametry zaprojektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono na planach instalacji elektrycznych rysunki E-2, oraz w zbiorczym zestawieniu materiałów.

Na podstawie danych otrzymanych od inwestora założono następujące warunki pracy opraw:

Warunki pracy opraw:

Są to warunki panujące w przybliżeniu w budynkach biurowych. Temp. pracy (otoczenia - zarówno latem jak i zimą): Temperatura latem 25 C temperatura zimą 18 C

Jakie jest przeznaczenie pomieszczeń?

Monoprofilowe centrum symulacji medycznej

Należy stosować przewody wykonane na izolację 750V.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą łączników instalacyjnych montowanych w okolicach wejścia do każdego z pomieszczeń. Projektuje się zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi i normalizacyjnymi oświetlenie awaryjne. Oświetlenie awaryjne jest przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń oświetlenia podstawowego i dzieli się na:

- oświetlenie zapasowe
 - oświetlenie ewakuacyjne, które z kolei dzieli się na:
 - oświetlenie drogi ewakuacyjnej
 - oświetlenie strefy otwartej (zwane też oświetleniem zapobiegającym panice)
 - oświetlenie strefy wysokiego ryzyka? Tak
- Czy występować będą drgania? Nie

Oprawy należy montować w sufitach podwieszanych oraz nastropowo. ilości i rozmieszczeniu pokazanym na rys. E-2. Kable zasilające oprawy projektuje się typu YDYżo 3x2,5mm² oraz 3x1,5mm², prowadzone będą podtynkowo pokazanych na rysunku na planach instalacji elektrycznych dla poszczególnych pięter.

W budynku zostanie zastosowane oświetlenie drogi ewakuacyjnej dla umożliwienia identyfikacji i użycia dróg ewakuacyjnych oraz zlokalizowania i użycia sprzętu pożarowego i bezpieczeństwa.

Aby oświetlenie ewakuacyjne spełniało swoją rolę, jego oprawy będą zawieszone co najmniej 2m nad podłogą i spełniać będą warunki norm dotyczących opraw oświetlenia awaryjnego. Aby zapewnić łatwe dostrzeżenie drzwi wyjściowych, sprzętu bezpieczeństwa oraz miejsc potencjalnie niebezpiecznych, w szczególności oprawy zostaną umieszczone:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa
- w obrębie 2m od punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Zanik napięcia zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych, spowoduje załączenie oświetlenia ewakuacyjnego, które będą świecić przez co najmniej 1 godzinę.

Średnie natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m wyniesie, co najmniej 1lx, a na centralnym pasie o szerokości nie mniejszej niż połowa szerokości drogi, minimalne natężenie oświetlenia wyniesie 0.5 lx.

Równomierność natężenia wyniesie $I_{\max} / I_{\min} < 40$.

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą posiadać wewnętrzne źródło zasilania (akumulatory).

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrzną baterią po zaniku oświetlenia podstawowego natychmiast przełączają się w tryb pracy awaryjnej. Gwarantuje to spełnienie podstawowego wymagania, że oświetlenie awaryjne załącza się w obszarach zaniku oświetlenia podstawowego.

Najważniejszą zaletą tych systemów jest rozproszenie bezpieczeństwa na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w obiekcie, z których każda przełącza się w tryb pracy awaryjnej, niezależnie od innych urządzeń systemu. Rozwiązanie to eliminuje największą wadę systemów z baterią centralną, w których każda oprawa musi być załączona przez jedno urządzenie, którym jest centralna bateria. Wynika z tego, że uszkodzenie centralnej baterii może całkowicie pozbawić obiekt oświetlenia awaryjnego aż do czasu usunięcia awarii.

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrznym modułem zasilania 1-godz na drogach ewakuacji $E_{sr} = 1Lx$

(PN – EN 12464-1:2003) posiadać powinny układ auto testu.

Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać dopuszczenie CNBOP-PIB.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunkach planie instalacji elektrycznej poszczególnych pięter. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą rozdzielnic piętrowych RPXX.

3.3. Instalacja siłowa

Na instalację siłową budynku składają się wewnętrzne linie zasilające oraz linie zasilające obwody odbiorników trójfazowych. Projektuje się WLZ-ty oraz przewody zasilania gniazd siłowych wykonane kablami typu jak podano na schematach i planach instalacji elektrycznej. Miejsce zabudowy rozdzielnic pokazano na planie instalacji elektrycznej, a ich schematy ideowe na rysunkach nr E-5(x).

Przepusty w ścianach i sufitach należy wykonać w systemie przepustów ognioodpornych EI 120 Hilti.

3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych

W obiekcie jest zainstalowana instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych sprawność której potwierdzona została stosownym protokołem z pomiarów elektrycznych wykonanych przez uprawnionego elektryka. W związku z powyższym w budynku nie projektuje się modernizacji lub przebudowy wyżej niewymienionej instalacji. W ramach inwestycji zabudować należy miejscowe szyny wyrównawcze i wykonać połączenia do elementów przewodzących na których może pojawić się napięcie elektryczne.

3.5 Ochrona przeciwporażeniowa PN-HD 60364-4-41

Ochrona podstawowa zostanie zapewniona przez izolację podstawową części czynnych oraz przez stosowanie osprzętu instalacyjnego, gdzie części czynne są umieszczone wewnątrz obwodów zapewniających stopień ochrony co najmniej IP2X. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt zapewniający stopień ochrony co najmniej IP 44.

Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu będą wyłączniki różnicowoprądowe o czułości $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$.

Maksymalne czasy wyłączania urządzeń końcowych obwodów odbiorczych, w których prąd nie przekracza 32A, powinny wynosić 0,2 sekundy.

W obwodach rozdzielczych i w końcowych obwodach odbiorczych o prądzie przekraczającym 32A, maksymalne czasy wyłączenia powinny wynosić 5 sekund.

3.6 Ochrona przeciwprzepięciowa

Celem zabezpieczania wewnętrznej instalacji elektrycznej oraz podłączonych do niej odbiorników projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej. Ochronę należy zrealizować poprzez zabudowę odpowiednich ochronników w rozdzielnicy RG budynku.

Na rysunku nr E-5a przedstawiono schemat podłączenia projektowanych ograniczników w rozdzielnicy. W celu zapewnienia skutecznego działania urządzeń ograniczających przepięcia należy do rozdzielni doprowadzić uziemienie bezpośrednio z uziomu fundamentowego i połączyć z szynami uziemiającymi (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Ostatni stopień ochrony (typu D) należy zrealizować poprzez zastosowanie ograniczników przepięć np. SPD-STC/ISDN instalowanego bezpośrednio do gniazdka elektrycznego. Zaletą tego zastosowania jest to, że możemy wybrać newralgiczne (delikatne i podatne na uszkodzenia) urządzenia i bezpośrednio je chronić w miejscu przyłączenia do sieci, co zwiększa skuteczność takiej ochrony.

3.7 Ochrona pożarowa

Elementami projektowanej instalacji mającymi wpływ na ochronę przeciwpożarową obiektu jak również na bezpieczeństwo prowadzenia akcji gaszenia pożarów są:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu: PWP
- oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne)
- instalacja odgromowa budynku
- instalacja oddymiania klatki schodowej

Usytuowanie przycisku PWP przy wejściu do budynku w obudowie ze zbijaną szybką uruchamiającego przeciwpożarowy wyłącznik prądu spowoduje odcięcie dopływu prądu do instalacji, a bezpieczną ewakuację zapewni oświetlenie awaryjne.

Skuteczna instalacja odgromowa zapewni ochronę pożarową obiektu w przypadku bezpośredniego oddziaływania prądu piorunowego.

3.8. Instalacje teletechniczne

W projektowanym budynku planuje się budowę nowych instalacji teletechnicznych zgodnie z poniższym opisem i załączoną dokumentacją rysunkową

3.8.1. Sieć komputerowa

Siec komputerowa składać się będzie z dedykowanej instalacji elektrycznej zasilanej z osobnej rozdzielniczy RK zlokalizowanej na głównym holu oraz okablowania sieciowego kategorii 6 podłączonego do punktu dystrybucyjnego umieszczonego w pomieszczeniu technicznym. Instalację sieciową rozprowadzić po obiekcie pod tynkiem. Cała sieć komputerowa zasilona zostanie poprzez centralny układ zasilania zapewniający jej nieprzerwaną pracę podczas wystąpienia jakiegokolwiek zaniku napięcia. Po zaniku napięcia energia pobierana będzie wyłącznie z wewnętrznych akumulatorów układu zasilającego. Do układu CUZ należy doprowadzić sygnał z przeciwpożarowego wyłącznika prądu tak aby jego zadziałanie wyłączyło również układ CUZ a tym samym napięcie we wszystkich obwodach budynku.

Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań najnowszych standardów i nowoczesnych urządzeń transmisji danych. Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy

PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1,2.

Założenia dla projektowanego systemu sieci strukturalnej:

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz
- Okablowanie strukturalne ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6 AWC – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360 o zaciskiem ekranu kabla;
- Należy zastosować panele 24 portowe ekranowane, kat.6 z opcją uruchomienia funkcji monitorowania połączeń fizycznych;
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu jednego modułu gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic;
- W punktach dystrybucyjnych PD budynku projektowanego, GPD w serwerowni przewidziano panele światłowodowe SC z wyposażeniem dla zakończenia kabli szkieletowych.
- W szafie dystrybucyjnej zabudować listwę uziemiającą i połączyć przewodem LgY 16mm² z szyną PE rozdzielniczy Komputerowej RK.

Rozmieszczenie gniazd teleinformatycznych przedstawia plan instalacji elektrycznej dla poszczególnych kondygnacji.

3.8.2. Instalacja oddymiania

W budynku jest istniejąca instalacja oddymiania. Nie projektuje się jej modernizacji.

3.8.2. Instalacja audio-video

W remontowanym obiekcie projektuje się system monitoringu wizyjnego. Planowany system przeznaczony będzie do nadzoru nad uczniami odbywającymi zajęcia w centrum symulacji medycznych. Każda sala wyposażona zostanie w kamery pozwalające na przekazanie obrazu w jakości HD. Obraz przekazany będzie do rejestratora który włączony będzie do sieci obiektu. Podgląd z kamer jak i odczyt możliwy będzie na wybranych jednostkach komputerowych włączonych do wewnętrznej sieci obiektu. Plan projektowanej instalacji przedstawiono w dokumentacji rysunkowej. W salach zostać powinny zainstalowany system audio pozwalający na odbiór dźwięku z sal za pomocą mikrofonów sufitowych. Przekazywanie instrukcji do sal przewiduje się za pomocą projektowanego systemu interkomowego elementami którego są m.in. głośniki sufitowe. Elementy wykonawcze systemu zamontować należy w wolnej przestrzeni teletechnicznej szafy dystrybucyjnej.

4. Obliczenia

Bilans mocy w budynku:

Rozdzielnica RG

moc zainstalowana **P_i = 50kW** wsp. jednoczesności **k_j = 0,8**

moc szczytowa **P_s = 40kW**

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 40kW – zasilanie RG:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 40000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 62,15 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 63A gG

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 19,6kW – zasilanie RG-RP1:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 19600 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 30,46 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 32 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59A$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$30,46A \leq 32A \leq 59A$$

$$59A \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 35,31A - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RP1, YKY 5x10mm² L=40m, P=19,6kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 19600 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,84 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 13,2kW – zasilanie RK:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 13200 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 20,51A$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59A$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$20,51A \leq 25A \leq 59A$$

$$59A \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58A - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RK, YKY 5x10mm² L=40m, P=13,2kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 13200 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,57 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 8kW – zasilanie RW:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 8000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 12,43A$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59\text{A}$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$12,43\text{A} \leq 25\text{A} \leq 59\text{A}$$

$$59\text{A} \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58\text{A} - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RW, YKY 5x10mm² L=40m, P=8kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 8000 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,34\%$$

5. Uwagi końcowe

Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie. Wszystkie prace demontażowe i montażowe należy wykonywać pod nadzorem osób przeszkolonych i uprawnionych. Oddanie instalacji i urządzeń do eksploatacji winno być poprzedzone wykonaniem rozruchu próbnego. Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły, a ostateczne przekazanie urządzeń do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa lub zezwolenia na dopuszczenie do ruchu.

- prace należy wykonać zgodnie z opisem, dokumentacją rysunkową oraz uwagami zawartymi w niniejszym opracowaniu.

- zaproponowane materiały do realizacji projektu, ich typy i nazwy stanowią jedynie przykład i standard rozwiązania. Dopuszcza się ich zastąpienie przez inne o parametrach nie gorszych niż wyżej zaproponowane.

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- **deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną** (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

- w czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i inwestorem.

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

SPIS TREŚCI PROJEKTU

Projekt Budowlany

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji - założenia do projektu
2. Stan projektowany
- 3.1. Zasilanie w energię elektryczną
- 3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- 3.3. Instalacja siłowa
- 3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych
- 3.5. Ochrona przeciwporażeniowa
- 3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa
- 3.7. Ochrona pożarowa
- 3.8. Instalacje teletechniczne
- 3.8.1. Sieć komputerowa
- 3.8.2. Instalacja oddymiania
- 3.8.2. Instalacja audio-video
4. Obliczenia
5. Uwagi końcowe

Część rysunkowa

- Rys. nr E-1. Plan zasilania obiektu
- Rys. nr E-2. Plan instalacji elektrycznej I piętro - oświetlenie
- Rys. nr E-3. Plan instalacji elektrycznej I piętro - gniazda
- Rys. nr E-4. Plan instalacji elektrycznej pater
- Rys. nr E-5a. Schemat rozdzielnic RG
- Rys. nr E-5b. Schemat rozdzielnic RP1
- Rys. nr E-5c. Schemat rozdzielnic RW
- Rys. nr E-5d. Schemat rozdzielnic RK
- Rys. nr E-5e. Schemat głównego punktu dystrybucyjnego
- Rys. nr E-6a. Plan systemu video
- Rys. nr E-6b. Plan systemu audio
- Rys. nr E-6c. Plan sterowania systemu audio-video
- Rys. nr E-7. Plan instalacji połączeń wyrównawczych

Załączniki

- Uprawnienia budowlane Sebastian Kulik
- Zaświadczenie o wpisie do okręgowej izby inżynierów – Sebastian Kulik
- Oświadczenie projektanta

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji – założenia do projektu

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje:

- rozdzielnice funkcyjne: RG
- wewnętrzne linie zasilające - WLZ-ty
- instalacje oświetlenia podstawowego
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego/awaryjnego
- instalacje przeciwporażeniowe
- instalacje przeciwprzepięciowe
- instalacje teletechniczne

Parametry elektryczne:

- Napięcie zasilania: 400/230 V
- Moc przyłączeniowa budynku: $P_s = 40\text{kW}$
- Moc zainstalowana: $P_i = 50\text{ kW}$
- Prąd szczytowy: $I_s = 63\text{A}$
- Układ sieci zasilającej: TN-C
- Układ sieci odbiorczej: TN-S
- Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa: samoczynne wyłączenie zasilania.
- Zasilanie rezerwowe: brak

Założenia do projektu

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowoczesnej instalacji elektrycznej spełniającej wymogi najnowszych norm i rozporządzeń zgodnych z normami Unii Europejskiej. Zaprojektowana instalacja powinna sprostać rosnącym wymaganiom dotyczącym komfortu i funkcjonalności użytkowania instalacji elektrycznej.

2. Stan projektowany

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji instalacji elektrycznych Wyższej Szkoły Planowania Strategicznego w Dąbrowie Górniczej przy ulicy Kościelnej 6 celem utworzenia monoprofilowego centrum symulacji medycznej. W związku z powyższym: w budowanym obiekcie projektuje się nową instalację oświetleniową montowaną nastropowo oraz wewnątrzstropowo dla istniejących sufitów z zabudową kasetonową. Rozdział energii elektrycznej za pomocą rozdzielnic głównej RG. Zabudowę nowej instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia oraz komputerowych. Budowę nowej sieci komputerowej. Instalację centralnego układu zasilania. Niniejszy projekt uwzględnia założenia inwestora dotyczące sposobu funkcjonowania budynku.

Nowocześnie zaprojektowana, a następnie wykonana instalacja elektryczna powinna zagwarantować, że w ciągu najbliższych 25-30 lat instalacja elektryczna nie będzie wymagała modernizacji i przeróbek spowodowanych niedostatecznymi przekrojami przewodów, zbyt małą liczbą obwodów czy procesami starzeniowymi wskutek regularnych przeciążeń, ani też nie stwarzała ograniczenia użytkownikom instalacji w korzystaniu z energii elektrycznej.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną

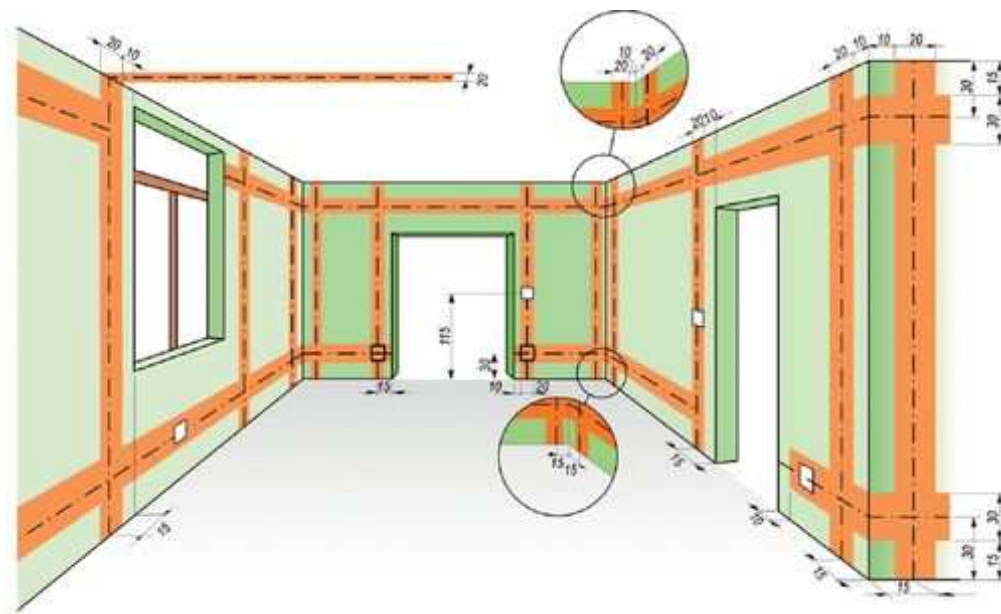
Dla modernizowanej instalacji nie przewiduje się zmiany sposobu zasilania obiektu. Modernizacji (przebudowie) podlega rozdzielnica główna RG w której zabudować należy przeciwpożarowy wyłącznik prądu z cewką wzrostową a jego wyzwalanie umieszczone powinno zostać w bezpośrednim otoczeniu drzwi wejściowych do budynku. Wciśnięcie któregośkolwiek z przycisków powinno wyłączyć napięcie w całym obiekcie. Z projektowanej rozdzielnic RG wyprowadzić linię WLZ do rozdzielnic ma poszczególnych kondygnacjach RXX. Z rozdzielnic głównej należy zasilić poszczególne rozdzielnice funkcyjne. Obudowę rozdzielnic należy wymienić na ognioodporną min EI30. Zasilanie obiektu należy zrealizować zgodnie z planem zasilania przedstawionym w dokumentacji rysunkowej.

W projektowanych rozdzielnicach zabudować aparaturę modułową zgodnie ze schematami załączonymi w dokumentacji rysunkowej.

Zasilanie gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia należy wykonać przewodami YDYżo o przekroju minimum 3x2,5mm². Należy stosować przewody o klasie izolacji 750V.

Rozmieszczenie gniazd przedstawiono na planach instalacji elektrycznych poszczególnych kondygnacji.

Instalacje elektryczne rozprowadzić podtynkowo. Zalecany sposób układania przewodów instalacji elektrycznej względem krawędzi okien, drzwi i podobnych elementów konstrukcyjnych przedstawiono na poniższej grafice.



3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego

Oprawy oświetlenia podstawowego zapewnią średnie natężenie oświetlenia podane na planach poszczególnych pomieszczeń.

Przedstawione rozwiązanie oświetlenia podstawowego jest wynikiem analizy oświetlenia istniejącego, światła dziennego i wymogów przepisów oraz norm przedstawionych powyżej.

Oświetlenie projektowane powinno spełniać podstawowe parametry określające otoczenie świetlne takie jak:

rozkład luminancji, natężenie oświetlenia, olśnienie, kierunkowość światła, oddawanie barw i postrzeganie barwy światła, migotanie i oświetlenie elektryczne uzupełniające światło dzienne.

Dla oświetlenia obszaru zadania wzrokowego w pomieszczeniach biurowych gdzie wymagane natężenie oświetlenia jest większe od natężenia oświetlenia ogólnego, zastosowano oprawy oprawy te zapewnią natężenie oświetlenia na poziomie średnio 500Lx. Typ i parametry zaprojektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono na planach instalacji elektrycznych rysunki E-2, oraz w zbiorczym zestawieniu materiałów.

Na podstawie danych otrzymanych od inwestora założono następujące warunki pracy opraw:

Warunki pracy opraw:

Są to warunki panujące w przybliżeniu w budynkach biurowych. Temp. pracy (otoczenia - zarówno latem jak i zimą): Temperatura latem 25 C temperatura zimą 18 C

Jakie jest przeznaczenie pomieszczeń?

Monoprofilowe centrum symulacji medycznej

Należy stosować przewody wykonane na izolację 750V.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą łączników instalacyjnych montowanych w okolicach wejścia do każdego z pomieszczeń. Projektuje się zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi i normalizacyjnymi oświetlenie awaryjne. Oświetlenie awaryjne jest przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń oświetlenia podstawowego i dzieli się na:

- oświetlenie zapasowe
- oświetlenie ewakuacyjne, które z kolei dzieli się na:
 - oświetlenie drogi ewakuacyjnej
 - oświetlenie strefy otwartej (zwane też oświetleniem zapobiegającym panice)
- oświetlenie strefy wysokiego ryzyka? Tak
- Czy występować będą drgania? Nie

Oprawy należy montować w sufitach podwieszanych oraz nastropowo. ilości i rozmieszczeniu pokazanym na rys. E-2. Kable zasilające oprawy projektuje się typu YDYżo 3x2,5mm² oraz 3x1,5mm², prowadzone będą podtynkowo pokazanych na rysunku na planach instalacji elektrycznych dla poszczególnych pięter.

W budynku zostanie zastosowane oświetlenie drogi ewakuacyjnej dla umożliwienia identyfikacji i użycia dróg ewakuacyjnych oraz zlokalizowania i użycia sprzętu pożarowego i bezpieczeństwa.

Aby oświetlenie ewakuacyjne spełniało swoją rolę, jego oprawy będą zawieszone co najmniej 2m nad podłogą i spełniać będą warunki norm dotyczących opraw oświetlenia awaryjnego. Aby zapewnić łatwe dostrzeżenie drzwi wyjściowych, sprzętu bezpieczeństwa oraz miejsc potencjalnie niebezpiecznych, w szczególności oprawy zostaną umieszczone:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa
- w obrębie 2m od punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Zanik napięcia zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych, spowoduje załączenie oświetlenia ewakuacyjnego, które będą świecić przez co najmniej 1 godzinę.

Średnie natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m wyniesie, co najmniej 1lx, a na centralnym pasie o szerokości nie mniejszej niż połowa szerokości drogi, minimalne natężenie oświetlenia wyniesie 0.5 lx.

Równomierność natężenia wyniesie $I_{\max} / I_{\min} < 40$.

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą posiadać wewnętrzne źródło zasilania (akumulatory).

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrzną baterią po zaniku oświetlenia podstawowego natychmiast przełączają się w tryb pracy awaryjnej. Gwarantuje to spełnienie podstawowego wymagania, że oświetlenie awaryjne załącza się w obszarach zaniku oświetlenia podstawowego.

Najważniejszą zaletą tych systemów jest rozproszenie bezpieczeństwa na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w obiekcie, z których każda przełącza się w tryb pracy awaryjnej, niezależnie od innych urządzeń systemu. Rozwiązanie to eliminuje największą wadę systemów z baterią centralną, w których każda oprawa musi być załączona przez jedno urządzenie, którym jest centralna bateria. Wynika z tego, że uszkodzenie centralnej baterii może całkowicie pozbawić obiekt oświetlenia awaryjnego aż do czasu usunięcia awarii.

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrznym modułem zasilania 1-godz na drogach ewakuacji $E_{sr} = 1Lx$

(PN – EN 12464-1:2003) posiadać powinny układ auto testu.

Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać dopuszczenie CNBOP-PIB.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunkach planie instalacji elektrycznej poszczególnych pięter. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą rozdzielnic piętrowych RPXX.

3.3. Instalacja siłowa

Na instalację siłową budynku składają się wewnętrzne linie zasilające oraz linie zasilające obwody odbiorników trójfazowych. Projektuje się WLZ-ty oraz przewody zasilania gniazd siłowych wykonane kablami typu jak podano na schematach i planach instalacji elektrycznej. Miejsce zabudowy rozdzielnic pokazano na planie instalacji elektrycznej, a ich schematy ideowe na rysunkach nr E-5(x).

Przepusty w ścianach i sufitach należy wykonać w systemie przepustów ognioodpornych EI 120 Hilti.

3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych

W obiekcie jest zainstalowana instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych sprawność której potwierdzona została stosownym protokołem z pomiarów elektrycznych wykonanych przez uprawnionego elektryka. W związku z powyższym w budynku nie projektuje się modernizacji lub przebudowy wyżej niewymienionej instalacji. W ramach inwestycji zabudować należy miejscowe szyny wyrównawcze i wykonać połączenia do elementów przewodzących na których może pojawić się napięcie elektryczne.

3.5 Ochrona przeciwporażeniowa PN-HD 60364-4-41

Ochrona podstawowa zostanie zapewniona przez izolację podstawową części czynnych oraz przez stosowanie osprzętu instalacyjnego, gdzie części czynne są umieszczone wewnątrz obwodów zapewniających stopień ochrony co najmniej IP2X. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt zapewniający stopień ochrony co najmniej IP 44.

Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu będą wyłączniki różnicowoprądowe o czułości $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$.

Maksymalne czasy wyłączania urządzeń końcowych obwodów odbiorczych, w których prąd nie przekracza 32A, powinny wynosić 0,2 sekundy.

W obwodach rozdzielczych i w końcowych obwodach odbiorczych o prądzie przekraczającym 32A, maksymalne czasy wyłączenia powinny wynosić 5 sekund.

3.6 Ochrona przeciwprzepięciowa

Celem zabezpieczania wewnętrznej instalacji elektrycznej oraz podłączonych do niej odbiorników projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej. Ochronę należy zrealizować poprzez zabudowę odpowiednich ochronników w rozdzielnicy RG budynku.

Na rysunku nr E-5a przedstawiono schemat podłączenia projektowanych ograniczników w rozdzielnicy. W celu zapewnienia skutecznego działania urządzeń ograniczających przepięcia należy do rozdzielni doprowadzić uziemienie bezpośrednio z uziomu fundamentowego i połączyć z szynami uziemiającymi (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Ostatni stopień ochrony (typu D) należy zrealizować poprzez zastosowanie ograniczników przepięć np. SPD-STC/ISDN instalowanego bezpośrednio do gniazdka elektrycznego. Zaletą tego zastosowania jest to, że możemy wybrać newralgiczne (delikatne i podatne na uszkodzenia) urządzenia i bezpośrednio je chronić w miejscu przyłączenia do sieci, co zwiększa skuteczność takiej ochrony.

3.7 Ochrona pożarowa

Elementami projektowanej instalacji mającymi wpływ na ochronę przeciwpożarową obiektu jak również na bezpieczeństwo prowadzenia akcji gaszenia pożarów są:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu: PWP
- oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne)
- instalacja odgromowa budynku
- instalacja oddymiania klatki schodowej

Usytuowanie przycisku PWP przy wejściu do budynku w obudowie ze zbijaną szybką uruchamiającego przeciwpożarowy wyłącznik prądu spowoduje odcięcie dopływu prądu do instalacji, a bezpieczną ewakuację zapewni oświetlenie awaryjne.

Skuteczna instalacja odgromowa zapewni ochronę pożarową obiektu w przypadku bezpośredniego oddziaływania prądu piorunowego.

3.8. Instalacje teletechniczne

W projektowanym budynku planuje się budowę nowych instalacji teletechnicznych zgodnie z poniższym opisem i załączoną dokumentacją rysunkową

3.8.1. Sieć komputerowa

Sieć komputerowa składać się będzie z dedykowanej instalacji elektrycznej zasilanej z osobnej rozdzielniczy RK zlokalizowanej na głównym holu oraz okablowania sieciowego kategorii 6 podłączonego do punktu dystrybucyjnego umieszczonego w pomieszczeniu technicznym. Instalację sieciową rozprowadzić po obiekcie pod tynkiem. Cała sieć komputerowa zasilona zostanie poprzez centralny układ zasilania zapewniający jej nieprzerwaną pracę podczas wystąpienia jakiegokolwiek zaniku napięcia. Po zaniku napięcia energia pobierana będzie wyłącznie z wewnętrznych akumulatorów układu zasilającego. Do układu CUZ należy doprowadzić sygnał z przeciwpożarowego wyłącznika prądu tak aby jego zadziałanie wyłączyło również układ CUZ a tym samym napięcie we wszystkich obwodach budynku.

Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań najnowszych standardów i nowoczesnych urządzeń transmisji danych. Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy

PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1,2.

Założenia dla projektowanego systemu sieci strukturalnej:

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz
- Okablowanie strukturalne ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6 AWC – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360 o zaciskiem ekranu kabla;
- Należy zastosować panele 24 portowe ekranowane, kat.6 z opcją uruchomienia funkcji monitorowania połączeń fizycznych;
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu jednego modułu gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic;
- W punktach dystrybucyjnych PD budynku projektowanego, GPD w serwerowni przewidziano panele światłowodowe SC z wyposażeniem dla zakończenia kabli szkieletowych.
- W szafie dystrybucyjnej zabudować listwę uziemiającą i połączyć przewodem LgY 16mm² z szyną PE rozdzielniczy Komputerowej RK.

Rozmieszczenie gniazd teleinformatycznych przedstawia plan instalacji elektrycznej dla poszczególnych kondygnacji.

3.8.2. Instalacja oddymiania

W budynku jest istniejąca instalacja oddymiania. Nie projektuje się jej modernizacji.

3.8.2. Instalacja audio-video

W remontowanym obiekcie projektuje się system monitoringu wizyjnego. Planowany system przeznaczony będzie do nadzoru nad uczniami odbywającymi zajęcia w centrum symulacji medycznych. Każda sala wyposażona zostanie w kamery pozwalające na przekazanie obrazu w jakości HD. Obraz przekazany będzie do rejestratora który włączony będzie do sieci obiektu. Podgląd z kamer jak i odczyt możliwy będzie na wybranych jednostkach komputerowych włączonych do wewnętrznej sieci obiektu. Plan projektowanej instalacji przedstawiono w dokumentacji rysunkowej. W salach zostać powinny zainstalowany system audio pozwalający na odbiór dźwięku z sal za pomocą mikrofonów sufitowych. Przekazywanie instrukcji do sal przewiduje się za pomocą projektowanego systemu interkomowego elementami którego są m.in. głośniki sufitowe. Elementy wykonawcze systemu zamontować należy w wolnej przestrzeni teletechnicznej szafy dystrybucyjnej.

4. Obliczenia

Bilans mocy w budynku:

Rozdzielnica RG

moc zainstalowana **P_i = 50kW** wsp. jednoczesności **k_j = 0,8**

moc szczytowa **P_s = 40kW**

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 40kW – zasilanie RG:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 40000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 62,15 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 63A gG

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 19,6kW – zasilanie RG-RP1:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 19600 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 30,46 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 32 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59\text{A}$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$30,46\text{A} \leq 32\text{A} \leq 59\text{A}$$

$$59\text{A} \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 35,31\text{A} - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RP1, YKY 5x10mm² L=40m, P=19,6kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 19600 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,84 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 13,2kW – zasilanie RK:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 13200 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 20,51\text{A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59\text{A}$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$20,51\text{A} \leq 25\text{A} \leq 59\text{A}$$

$$59\text{A} \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58\text{A} - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RK, YKY 5x10mm² L=40m, P=13,2kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 13200 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,57 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 8kW – zasilanie RW:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 8000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 12,43\text{A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59\text{A}$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$12,43\text{A} \leq 25\text{A} \leq 59\text{A}$$

$$59\text{A} \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58\text{A} - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RW, YKY 5x10mm² L=40m, P=8kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 8000 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,34\%$$

5. Uwagi końcowe

Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie. Wszystkie prace demontażowe i montażowe należy wykonywać pod nadzorem osób przeszkolonych i uprawnionych. Oddanie instalacji i urządzeń do eksploatacji winno być poprzedzone wykonaniem rozruchu próbnego. Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły, a ostateczne przekazanie urządzeń do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa lub zezwolenia na dopuszczenie do ruchu.

- prace należy wykonać zgodnie z opisem, dokumentacją rysunkową oraz uwagami zawartymi w niniejszym opracowaniu.
- zaproponowane materiały do realizacji projektu, ich typy i nazwy stanowią jedynie przykład i standard rozwiązania. Dopuszcza się ich zastąpienie przez inne o parametrach nie gorszych niż wyżej zaproponowane.

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
 - **deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną** (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
- w czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i inwestorem.

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

SPIS TREŚCI PROJEKTU

Projekt Budowlany

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji - założenia do projektu
2. Stan projektowany
- 3.1. Zasilanie w energię elektryczną
- 3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- 3.3. Instalacja siłowa
- 3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych
- 3.5. Ochrona przeciwporażeniowa
- 3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa
- 3.7. Ochrona pożarowa
- 3.8. Instalacje teletechniczne
- 3.8.1. Sieć komputerowa
- 3.8.2. Instalacja oddymiania
- 3.8.2. Instalacja audio-video
4. Obliczenia
5. Uwagi końcowe

Część rysunkowa

- Rys. nr E-1. Plan zasilania obiektu
- Rys. nr E-2. Plan instalacji elektrycznej I piętro - oświetlenie
- Rys. nr E-3. Plan instalacji elektrycznej I piętro - gniazda
- Rys. nr E-4. Plan instalacji elektrycznej pater
- Rys. nr E-5a. Schemat rozdzielnic RG
- Rys. nr E-5b. Schemat rozdzielnic RP1
- Rys. nr E-5c. Schemat rozdzielnic RW
- Rys. nr E-5d. Schemat rozdzielnic RK
- Rys. nr E-5e. Schemat głównego punktu dystrybucyjnego
- Rys. nr E-6a. Plan systemu video
- Rys. nr E-6b. Plan systemu audio
- Rys. nr E-6c. Plan sterowania systemu audio-video
- Rys. nr E-7. Plan instalacji połączeń wyrównawczych

Załączniki

- Uprawnienia budowlane Sebastian Kulik
- Zaświadczenie o wpisie do okręgowej izby inżynierów – Sebastian Kulik
- Oświadczenie projektanta

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji – założenia do projektu

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje:

- rozdzielnice funkcyjne: RG
- wewnętrzne linie zasilające - WLZ-ty
- instalacje oświetlenia podstawowego
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego/awaryjnego
- instalacje przeciwporażeniowe
- instalacje przeciwprzepięciowe
- instalacje teletechniczne

Parametry elektryczne:

- Napięcie zasilania: 400/230 V
- Moc przyłączeniowa budynku: $P_s = 40\text{kW}$
- Moc zainstalowana: $P_i = 50\text{ kW}$
- Prąd szczytowy: $I_s = 63\text{A}$
- Układ sieci zasilającej: TN-C
- Układ sieci odbiorczej: TN-S
- Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa: samoczynne wyłączenie zasilania.
- Zasilanie rezerwowe: brak

Założenia do projektu

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowoczesnej instalacji elektrycznej spełniającej wymogi najnowszych norm i rozporządzeń zgodnych z normami Unii Europejskiej. Zaprojektowana instalacja powinna sprostać rosnącym wymaganiom dotyczącym komfortu i funkcjonalności użytkowania instalacji elektrycznej.

2. Stan projektowany

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji instalacji elektrycznych Wyższej Szkoły Planowania Strategicznego w Dąbrowie Górniczej przy ulicy Kościelnej 6 celem utworzenia monoprofilowego centrum symulacji medycznej. W związku z powyższym: w budowanym obiekcie projektuje się nową instalację oświetleniową montowaną nastropowo oraz wewnątrzstropowo dla istniejących sufitów z zabudową kasetonową. Rozdział energii elektrycznej za pomocą rozdzielnic głównej RG. Zabudowę nowej instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia oraz komputerowych. Budowę nowej sieci komputerowej. Instalację centralnego układu zasilania. Niniejszy projekt uwzględnia założenia inwestora dotyczące sposobu funkcjonowania budynku.

Nowocześnie zaprojektowana, a następnie wykonana instalacja elektryczna powinna zagwarantować, że w ciągu najbliższych 25-30 lat instalacja elektryczna nie będzie wymagała modernizacji i przeróbek spowodowanych niedostatecznymi przekrojami przewodów, zbyt małą liczbą obwodów czy procesami starzeniowymi wskutek regularnych przeciążeń, ani też nie stwarzała ograniczenia użytkownikom instalacji w korzystaniu z energii elektrycznej.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną

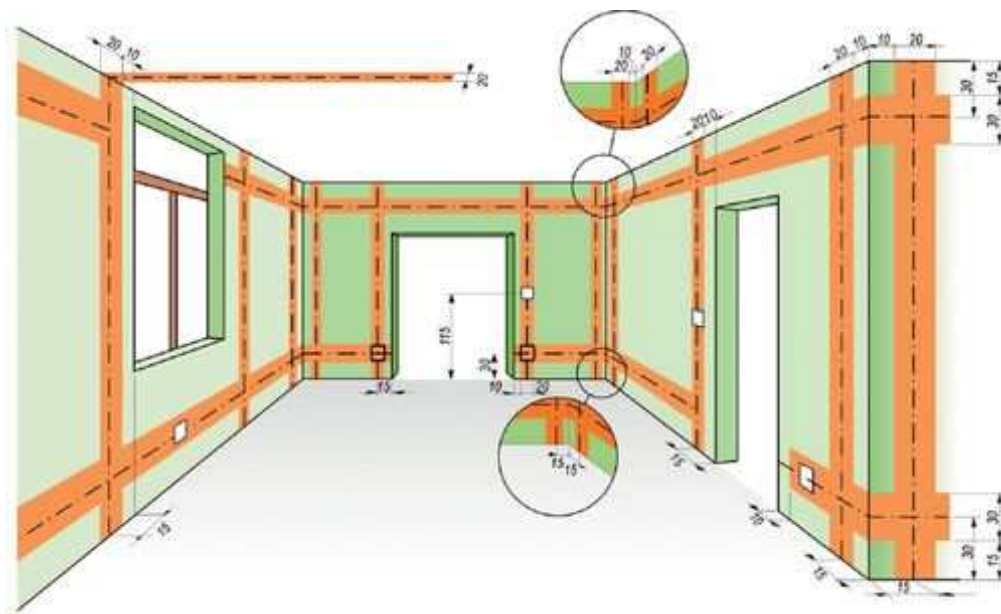
Dla modernizowanej instalacji nie przewiduje się zmiany sposobu zasilania obiektu. Modernizacji (przebudowie) podlega rozdzielnica główna RG w której zabudować należy przeciwpożarowy wyłącznik prądu z cewką wzrostową a jego wyzwalanie umieszczone powinno zostać w bezpośrednim otoczeniu drzwi wejściowych do budynku. Wciśnięcie któregośkolwiek z przycisków powinno wyłączyć napięcie w całym obiekcie. Z projektowanej rozdzielnic RG wyprowadzić linię WLZ do rozdzielnic ma poszczególnych kondygnacjach RXX. Z rozdzielnic głównej należy zasilić poszczególne rozdzielnice funkcyjne. Obudowę rozdzielnic należy wymienić na ognioodporną min EI30. Zasilanie obiektu należy zrealizować zgodnie z planem zasilania przedstawionym w dokumentacji rysunkowej.

W projektowanych rozdzielnicach zabudować aparaturę modułową zgodnie ze schematami załączonymi w dokumentacji rysunkowej.

Zasilanie gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia należy wykonać przewodami YDYżo o przekroju minimum $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Należy stosować przewody o klasie izolacji 750V.

Rozmieszczenie gniazd przedstawiono na planach instalacji elektrycznych poszczególnych kondygnacji.

Instalacje elektryczne rozprowadzić podtynkowo. Zalecany sposób układania przewodów instalacji elektrycznej względem krawędzi okien, drzwi i podobnych elementów konstrukcyjnych przedstawiono na poniższej grafice.



3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego

Oprawy oświetlenia podstawowego zapewnią średnie natężenie oświetlenia podane na planach poszczególnych pomieszczeń.

Przedstawione rozwiązanie oświetlenia podstawowego jest wynikiem analizy oświetlenia istniejącego, światła dziennego i wymogów przepisów oraz norm przedstawionych powyżej.

Oświetlenie projektowane powinno spełniać podstawowe parametry określające otoczenie świetlne takie jak:

rozkład luminancji, natężenie oświetlenia, olśnienie, kierunkowość światła, oddawanie barw i postrzeganie barwy światła, migotanie i oświetlenie elektryczne uzupełniające światło dzienne.

Dla oświetlenia obszaru zadania wzrokowego w pomieszczeniach biurowych gdzie wymagane natężenie oświetlenia jest większe od natężenia oświetlenia ogólnego, zastosowano oprawy oprawy te zapewnią natężenie oświetlenia na poziomie średnio 500Lx. Typ i parametry zaprojektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono na planach instalacji elektrycznych rysunki E-2, oraz w zbiorczym zestawieniu materiałów.

Na podstawie danych otrzymanych od inwestora założono następujące warunki pracy opraw:

Warunki pracy opraw:

Są to warunki panujące w przybliżeniu w budynkach biurowych. Temp. pracy (otoczenia - zarówno latem jak i zimą): Temperatura latem 25 C temperatura zimą 18 C

Jakie jest przeznaczenie pomieszczeń?

Monoprofilowe centrum symulacji medycznej

Należy stosować przewody wykonane na izolację 750V.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą łączników instalacyjnych montowanych w okolicach wejścia do każdego z pomieszczeń. Projektuje się zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi i normalizacyjnymi oświetlenie awaryjne. Oświetlenie awaryjne jest przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń oświetlenia podstawowego i dzieli się na:

- oświetlenie zapasowe
 - oświetlenie ewakuacyjne, które z kolei dzieli się na:
 - oświetlenie drogi ewakuacyjnej
 - oświetlenie strefy otwartej (zwane też oświetleniem zapobiegającym panice)
 - oświetlenie strefy wysokiego ryzyka? Tak
- Czy występować będą drgania? Nie

Oprawy należy montować w sufitach podwieszanych oraz nastropowo. ilości i rozmieszczeniu pokazanym na rys. E-2. Kable zasilające oprawy projektuje się typu YDYżo 3x2,5mm² oraz 3x1,5mm², prowadzone będą podtynkowo pokazanych na rysunku na planach instalacji elektrycznych dla poszczególnych pięter.

W budynku zostanie zastosowane oświetlenie drogi ewakuacyjnej dla umożliwienia identyfikacji i użycia dróg ewakuacyjnych oraz zlokalizowania i użycia sprzętu pożarowego i bezpieczeństwa.

Aby oświetlenie ewakuacyjne spełniało swoją rolę, jego oprawy będą zawieszone co najmniej 2m nad podłogą i spełniać będą warunki norm dotyczących opraw oświetlenia awaryjnego. Aby zapewnić łatwe dostrzeżenie drzwi wyjściowych, sprzętu bezpieczeństwa oraz miejsc potencjalnie niebezpiecznych, w szczególności oprawy zostaną umieszczone:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa
- w obrębie 2m od punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Zanik napięcia zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych, spowoduje załączenie oświetlenia ewakuacyjnego, które będą świecić przez co najmniej 1 godzinę.

Średnie natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m wyniesie, co najmniej 1lx, a na centralnym pasie o szerokości nie mniejszej niż połowa szerokości drogi, minimalne natężenie oświetlenia wyniesie 0.5 lx.

Równomierność natężenia wyniesie $I_{\max} / I_{\min} < 40$.

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą posiadać wewnętrzne źródło zasilania (akumulatory).

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrzną baterią po zaniku oświetlenia podstawowego natychmiast przełączają się w tryb pracy awaryjnej. Gwarantuje to spełnienie podstawowego wymagania, że oświetlenie awaryjne załącza się w obszarach zaniku oświetlenia podstawowego.

Najważniejszą zaletą tych systemów jest rozproszenie bezpieczeństwa na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w obiekcie, z których każda przełącza się w tryb pracy awaryjnej, niezależnie od innych urządzeń systemu. Rozwiązanie to eliminuje największą wadę systemów z baterią centralną, w których każda oprawa musi być załączona przez jedno urządzenie, którym jest centralna bateria. Wynika z tego, że uszkodzenie centralnej baterii może całkowicie pozbawić obiekt oświetlenia awaryjnego aż do czasu usunięcia awarii.

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrznym modułem zasilania 1-godz na drogach ewakuacji $E_{sr} = 1Lx$

(PN – EN 12464-1:2003) posiadać powinny układ auto testu.

Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać dopuszczenie CNBOP-PIB.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunkach planie instalacji elektrycznej poszczególnych pięter. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą rozdzielnic piętrowych RPXX.

3.3. Instalacja siłowa

Na instalację siłową budynku składają się wewnętrzne linie zasilające oraz linie zasilające obwody odbiorników trójfazowych. Projektuje się WLZ-ty oraz przewody zasilania gniazd siłowych wykonane kablami typu jak podano na schematach i planach instalacji elektrycznej. Miejsce zabudowy rozdzielnic pokazano na planie instalacji elektrycznej, a ich schematy ideowe na rysunkach nr E-5(x).

Przepusty w ścianach i sufitach należy wykonać w systemie przepustów ognioodpornych EI 120 Hilti.

3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych

W obiekcie jest zainstalowana instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych sprawność której potwierdzona została stosownym protokołem z pomiarów elektrycznych wykonanych przez uprawnionego elektryka. W związku z powyższym w budynku nie projektuje się modernizacji lub przebudowy wyżej niewymienionej instalacji. W ramach inwestycji zabudować należy miejscowe szyny wyrównawcze i wykonać połączenia do elementów przewodzących na których może pojawić się napięcie elektryczne.

3.5 Ochrona przeciwporażeniowa PN-HD 60364-4-41

Ochrona podstawowa zostanie zapewniona przez izolację podstawową części czynnych oraz przez stosowanie osprzętu instalacyjnego, gdzie części czynne są umieszczone wewnątrz obwodów zapewniających stopień ochrony co najmniej IP2X. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt zapewniający stopień ochrony co najmniej IP 44.

Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu będą wyłączniki różnicowoprądowe o czułości $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$.

Maksymalne czasy wyłączania urządzeń końcowych obwodów odbiorczych, w których prąd nie przekracza 32A, powinny wynosić 0,2 sekundy.

W obwodach rozdzielczych i w końcowych obwodach odbiorczych o prądzie przekraczającym 32A, maksymalne czasy wyłączenia powinny wynosić 5 sekund.

3.6 Ochrona przeciwprzepięciowa

Celem zabezpieczania wewnętrznej instalacji elektrycznej oraz podłączonych do niej odbiorników projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej. Ochronę należy zrealizować poprzez zabudowę odpowiednich ochronników w rozdzielnicy RG budynku.

Na rysunku nr E-5a przedstawiono schemat podłączenia projektowanych ograniczników w rozdzielnicy. W celu zapewnienia skutecznego działania urządzeń ograniczających przepięcia należy do rozdzielni doprowadzić uziemienie bezpośrednio z uziomu fundamentowego i połączyć z szynami uziemiającymi (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Ostatni stopień ochrony (typu D) należy zrealizować poprzez zastosowanie ograniczników przepięć np. SPD-STC/ISDN instalowanego bezpośrednio do gniazdka elektrycznego. Zaletą tego zastosowania jest to, że możemy wybrać newralgiczne (delikatne i podatne na uszkodzenia) urządzenia i bezpośrednio je chronić w miejscu przyłączenia do sieci, co zwiększa skuteczność takiej ochrony.

3.7 Ochrona pożarowa

Elementami projektowanej instalacji mającymi wpływ na ochronę przeciwpożarową obiektu jak również na bezpieczeństwo prowadzenia akcji gaszenia pożarów są:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu: PWP
- oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne)
- instalacja odgromowa budynku
- instalacja oddymiania klatki schodowej

Usytuowanie przycisku PWP przy wejściu do budynku w obudowie ze zbijaną szybką uruchamiającego przeciwpożarowy wyłącznik prądu spowoduje odcięcie dopływu prądu do instalacji, a bezpieczną ewakuację zapewni oświetlenie awaryjne.

Skuteczna instalacja odgromowa zapewni ochronę pożarową obiektu w przypadku bezpośredniego oddziaływania prądu piorunowego.

3.8. Instalacje teletechniczne

W projektowanym budynku planuje się budowę nowych instalacji teletechnicznych zgodnie z poniższym opisem i załączoną dokumentacją rysunkową

3.8.1. Sieć komputerowa

Sieć komputerowa składać się będzie z dedykowanej instalacji elektrycznej zasilanej z osobnej rozdzielniczy RK zlokalizowanej na głównym holu oraz okablowania sieciowego kategorii 6 podłączonego do punktu dystrybucyjnego umieszczonego w pomieszczeniu technicznym. Instalację sieciową rozprowadzić po obiekcie pod tynkiem. Cała sieć komputerowa zasilona zostanie poprzez centralny układ zasilania zapewniający jej nieprzerwaną pracę podczas wystąpienia jakiegokolwiek zaniku napięcia. Po zaniku napięcia energia pobierana będzie wyłącznie z wewnętrznych akumulatorów układu zasilającego. Do układu CUZ należy doprowadzić sygnał z przeciwpożarowego wyłącznika prądu tak aby jego zadziałanie wyłączyło również układ CUZ a tym samym napięcie we wszystkich obwodach budynku.

Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań najnowszych standardów i nowoczesnych urządzeń transmisji danych. Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy

PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1,2.

Założenia dla projektowanego systemu sieci strukturalnej:

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz
- Okablowanie strukturalne ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6 AWC – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360 o zaciskiem ekranu kabla;
- Należy zastosować panele 24 portowe ekranowane, kat.6 z opcją uruchomienia funkcji monitorowania połączeń fizycznych;
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu jednego modułu gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic;
- W punktach dystrybucyjnych PD budynku projektowanego, GPD w serwerowni przewidziano panele światłowodowe SC z wyposażeniem dla zakończenia kabli szkieletowych.
- W szafie dystrybucyjnej zabudować listwę uziemiającą i połączyć przewodem LgY 16mm² z szyną PE rozdzielniczy Komputerowej RK.

Rozmieszczenie gniazd teleinformatycznych przedstawia plan instalacji elektrycznej dla poszczególnych kondygnacji.

3.8.2. Instalacja oddymiania

W budynku jest istniejąca instalacja oddymiania. Nie projektuje się jej modernizacji.

3.8.2. Instalacja audio-video

W remontowanym obiekcie projektuje się system monitoringu wizyjnego. Planowany system przeznaczony będzie do nadzoru nad uczniami odbywającymi zajęcia w centrum symulacji medycznych. Każda sala wyposażona zostanie w kamery pozwalające na przekazanie obrazu w jakości HD. Obraz przekazany będzie do rejestratora który włączony będzie do sieci obiektu. Podgląd z kamer jak i odczyt możliwy będzie na wybranych jednostkach komputerowych włączonych do wewnętrznej sieci obiektu. Plan projektowanej instalacji przedstawiono w dokumentacji rysunkowej. W salach zostać powinny zainstalowany system audio pozwalający na odbiór dźwięku z sal za pomocą mikrofonów sufitowych. Przekazywanie instrukcji do sal przewiduje się za pomocą projektowanego systemu interkomowego elementami którego są m.in. głośniki sufitowe. Elementy wykonawcze systemu zamontować należy w wolnej przestrzeni teletechnicznej szafy dystrybucyjnej.

4. Obliczenia

Bilans mocy w budynku:

Rozdzielnica RG

moc zainstalowana **P_i = 50kW** wsp. jednoczesności **k_j = 0,8**

moc szczytowa **P_s = 40kW**

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 40kW – zasilanie RG:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 40000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 62,15 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 63A gG

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 19,6kW – zasilanie RG-RP1:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 19600 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 30,46 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 32 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59A$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$30,46A \leq 32A \leq 59A$$

$$59A \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 35,31A - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RP1, YKY 5x10mm² L=40m, P=19,6kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 19600 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,84 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 13,2kW – zasilanie RK:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 13200 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 20,51A$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59A$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$20,51A \leq 25A \leq 59A$$

$$59A \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58A - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RK, YKY 5x10mm² L=40m, P=13,2kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 13200 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,57 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 8kW – zasilanie RW:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 8000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 12,43A$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59\text{A}$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$12,43\text{A} \leq 25\text{A} \leq 59\text{A}$$

$$59\text{A} \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58\text{A} - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RW, YKY 5x10mm² L=40m, P=8kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 8000 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,34\%$$

5. Uwagi końcowe

Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie. Wszystkie prace demontażowe i montażowe należy wykonywać pod nadzorem osób przeszkolonych i uprawnionych. Oddanie instalacji i urządzeń do eksploatacji winno być poprzedzone wykonaniem rozruchu próbnego. Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły, a ostateczne przekazanie urządzeń do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa lub zezwolenia na dopuszczenie do ruchu.

- prace należy wykonać zgodnie z opisem, dokumentacją rysunkową oraz uwagami zawartymi w niniejszym opracowaniu.
- zaproponowane materiały do realizacji projektu, ich typy i nazwy stanowią jedynie przykład i standard rozwiązania. Dopuszcza się ich zastąpienie przez inne o parametrach nie gorszych niż wyżej zaproponowane.

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
 - **deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną** (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
- w czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i inwestorem.

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

SPIS TREŚCI PROJEKTU

Projekt Budowlany

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji - założenia do projektu
2. Stan projektowany
- 3.1. Zasilanie w energię elektryczną
- 3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- 3.3. Instalacja siłowa
- 3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych
- 3.5. Ochrona przeciwporażeniowa
- 3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa
- 3.7. Ochrona pożarowa
- 3.8. Instalacje teletechniczne
- 3.8.1. Sieć komputerowa
- 3.8.2. Instalacja oddymiania
- 3.8.2. Instalacja audio-video
4. Obliczenia
5. Uwagi końcowe

Część rysunkowa

- Rys. nr E-1. Plan zasilania obiektu
- Rys. nr E-2. Plan instalacji elektrycznej I piętro - oświetlenie
- Rys. nr E-3. Plan instalacji elektrycznej I piętro - gniazda
- Rys. nr E-4. Plan instalacji elektrycznej pater
- Rys. nr E-5a. Schemat rozdzielnic RG
- Rys. nr E-5b. Schemat rozdzielnic RP1
- Rys. nr E-5c. Schemat rozdzielnic RW
- Rys. nr E-5d. Schemat rozdzielnic RK
- Rys. nr E-5e. Schemat głównego punktu dystrybucyjnego
- Rys. nr E-6a. Plan systemu video
- Rys. nr E-6b. Plan systemu audio
- Rys. nr E-6c. Plan sterowania systemu audio-video
- Rys. nr E-7. Plan instalacji połączeń wyrównawczych

Załączniki

- Uprawnienia budowlane Sebastian Kulik
- Zaświadczenie o wpisie do okręgowej izby inżynierów – Sebastian Kulik
- Oświadczenie projektanta

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji – założenia do projektu

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje:

- rozdzielnice funkcyjne: RG
- wewnętrzne linie zasilające - WLZ-ty
- instalacje oświetlenia podstawowego
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego/awaryjnego
- instalacje przeciwporażeniowe
- instalacje przeciwprzepięciowe
- instalacje teletechniczne

Parametry elektryczne:

- Napięcie zasilania: 400/230 V
- Moc przyłączeniowa budynku: $P_s = 40\text{kW}$
- Moc zainstalowana: $P_i = 50\text{ kW}$
- Prąd szczytowy: $I_s = 63\text{A}$
- Układ sieci zasilającej: TN-C
- Układ sieci odbiorczej: TN-S
- Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa: samoczynne wyłączenie zasilania.
- Zasilanie rezerwowe: brak

Założenia do projektu

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowoczesnej instalacji elektrycznej spełniającej wymogi najnowszych norm i rozporządzeń zgodnych z normami Unii Europejskiej. Zaprojektowana instalacja powinna sprostać rosnącym wymaganiom dotyczącym komfortu i funkcjonalności użytkowania instalacji elektrycznej.

2. Stan projektowany

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji instalacji elektrycznych Wyższej Szkoły Planowania Strategicznego w Dąbrowie Górniczej przy ulicy Kościelnej 6 celem utworzenia monoprofilowego centrum symulacji medycznej. W związku z powyższym: w budowanym obiekcie projektuje się nową instalację oświetleniową montowaną nastropowo oraz wewnątrzstropowo dla istniejących sufitów z zabudową kasetonową. Rozdział energii elektrycznej za pomocą rozdzielnic głównej RG. Zabudowę nowej instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia oraz komputerowych. Budowę nowej sieci komputerowej. Instalację centralnego układu zasilania. Niniejszy projekt uwzględnia założenia inwestora dotyczące sposobu funkcjonowania budynku.

Nowocześnie zaprojektowana, a następnie wykonana instalacja elektryczna powinna zagwarantować, że w ciągu najbliższych 25-30 lat instalacja elektryczna nie będzie wymagała modernizacji i przeróbek spowodowanych niedostatecznymi przekrojami przewodów, zbyt małą liczbą obwodów czy procesami starzeniowymi wskutek regularnych przeciążeń, ani też nie stwarzała ograniczenia użytkownikom instalacji w korzystaniu z energii elektrycznej.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną

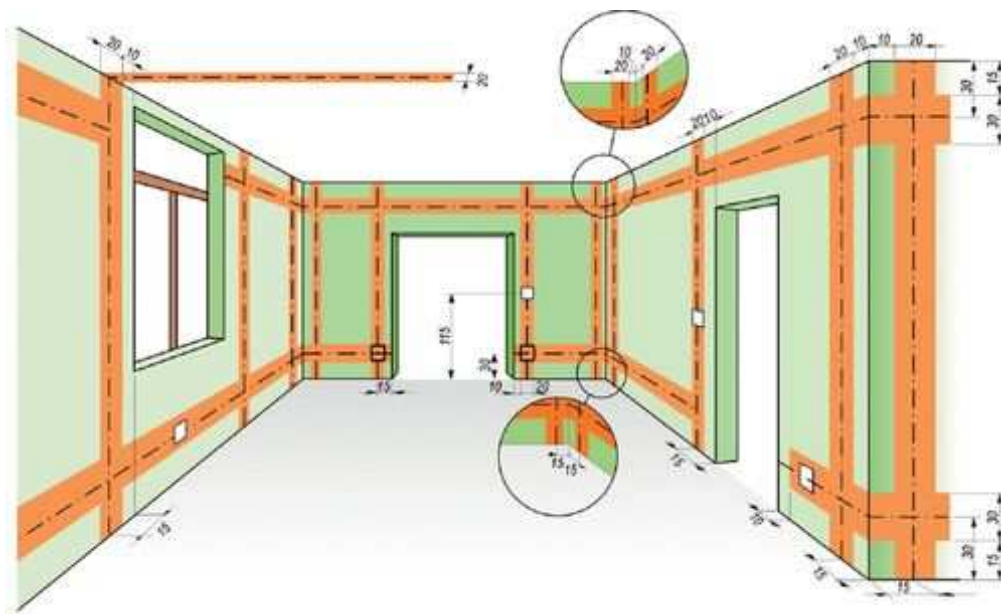
Dla modernizowanej instalacji nie przewiduje się zmiany sposobu zasilania obiektu. Modernizacji (przebudowie) podlega rozdzielnica główna RG w której zabudować należy przeciwpożarowy wyłącznik prądu z cewką wzrostową a jego wyzwalanie umieszczone powinno zostać w bezpośrednim otoczeniu drzwi wejściowych do budynku. Wciśnięcie któregośkolwiek z przycisków powinno wyłączyć napięcie w całym obiekcie. Z projektowanej rozdzielnic RG wyprowadzić linię WLZ do rozdzielnic ma poszczególnych kondygnacjach RXX. Z rozdzielnic głównej należy zasilić poszczególne rozdzielnice funkcyjne. Obudowę rozdzielnic należy wymienić na ognioodporną min EI30. Zasilanie obiektu należy zrealizować zgodnie z planem zasilania przedstawionym w dokumentacji rysunkowej.

W projektowanych rozdzielnicach zabudować aparaturę modułową zgodnie ze schematami załączonymi w dokumentacji rysunkowej.

Zasilanie gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia należy wykonać przewodami YDYżo o przekroju minimum $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Należy stosować przewody o klasie izolacji 750V.

Rozmieszczenie gniazd przedstawiono na planach instalacji elektrycznych poszczególnych kondygnacji.

Instalacje elektryczne rozprowadzić podtynkowo. Zalecany sposób układania przewodów instalacji elektrycznej względem krawędzi okien, drzwi i podobnych elementów konstrukcyjnych przedstawiono na poniższej grafice.



3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego

Oprawy oświetlenia podstawowego zapewnią średnie natężenie oświetlenia podane na planach poszczególnych pomieszczeń.

Przedstawione rozwiązanie oświetlenia podstawowego jest wynikiem analizy oświetlenia istniejącego, światła dziennego i wymogów przepisów oraz norm przedstawionych powyżej.

Oświetlenie projektowane powinno spełniać podstawowe parametry określające otoczenie świetlne takie jak:

rozkład luminancji, natężenie oświetlenia, olśnienie, kierunkowość światła, oddawanie barw i postrzeganie barwy światła, migotanie i oświetlenie elektryczne uzupełniające światło dzienne.

Dla oświetlenia obszaru zadania wzrokowego w pomieszczeniach biurowych gdzie wymagane natężenie oświetlenia jest większe od natężenia oświetlenia ogólnego, zastosowano oprawy oprawy te zapewnią natężenie oświetlenia na poziomie średnio 500Lx. Typ i parametry zaprojektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono na planach instalacji elektrycznych rysunki E-2, oraz w zbiorczym zestawieniu materiałów.

Na podstawie danych otrzymanych od inwestora założono następujące warunki pracy opraw:

Warunki pracy opraw:

Są to warunki panujące w przybliżeniu w budynkach biurowych. Temp. pracy (otoczenia - zarówno latem jak i zimą): Temperatura latem 25 C temperatura zimą 18 C

Jakie jest przeznaczenie pomieszczeń?

Monoprofilowe centrum symulacji medycznej

Należy stosować przewody wykonane na izolację 750V.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą łączników instalacyjnych montowanych w okolicach wejścia do każdego z pomieszczeń. Projektuje się zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi i normalizacyjnymi oświetlenie awaryjne. Oświetlenie awaryjne jest przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń oświetlenia podstawowego i dzieli się na:

- oświetlenie zapasowe
 - oświetlenie ewakuacyjne, które z kolei dzieli się na:
 - oświetlenie drogi ewakuacyjnej
 - oświetlenie strefy otwartej (zwane też oświetleniem zapobiegającym panice)
 - oświetlenie strefy wysokiego ryzyka? Tak
- Czy występować będą drgania? Nie

Oprawy należy montować w sufitach podwieszanych oraz nastropowo. ilości i rozmieszczeniu pokazanym na rys. E-2. Kable zasilające oprawy projektuje się typu YDYżo 3x2,5mm² oraz 3x1,5mm², prowadzone będą podtynkowo pokazanych na rysunku na planach instalacji elektrycznych dla poszczególnych pięter.

W budynku zostanie zastosowane oświetlenie drogi ewakuacyjnej dla umożliwienia identyfikacji i użycia dróg ewakuacyjnych oraz zlokalizowania i użycia sprzętu pożarowego i bezpieczeństwa.

Aby oświetlenie ewakuacyjne spełniało swoją rolę, jego oprawy będą zawieszone co najmniej 2m nad podłogą i spełniać będą warunki norm dotyczących opraw oświetlenia awaryjnego. Aby zapewnić łatwe dostrzeżenie drzwi wyjściowych, sprzętu bezpieczeństwa oraz miejsc potencjalnie niebezpiecznych, w szczególności oprawy zostaną umieszczone:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa
- w obrębie 2m od punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Zanik napięcia zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych, spowoduje załączenie oświetlenia ewakuacyjnego, które będą świecić przez co najmniej 1 godzinę.

Średnie natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m wyniesie, co najmniej 1lx, a na centralnym pasie o szerokości nie mniejszej niż połowa szerokości drogi, minimalne natężenie oświetlenia wyniesie 0.5 lx.

Równomierność natężenia wyniesie $I_{\max} / I_{\min} < 40$.

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą posiadać wewnętrzne źródło zasilania (akumulatory).

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrzną baterią po zaniku oświetlenia podstawowego natychmiast przełączają się w tryb pracy awaryjnej. Gwarantuje to spełnienie podstawowego wymagania, że oświetlenie awaryjne załącza się w obszarach zaniku oświetlenia podstawowego.

Najważniejszą zaletą tych systemów jest rozproszenie bezpieczeństwa na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w obiekcie, z których każda przełącza się w tryb pracy awaryjnej, niezależnie od innych urządzeń systemu. Rozwiązanie to eliminuje największą wadę systemów z baterią centralną, w których każda oprawa musi być załączona przez jedno urządzenie, którym jest centralna bateria. Wynika z tego, że uszkodzenie centralnej baterii może całkowicie pozbawić obiekt oświetlenia awaryjnego aż do czasu usunięcia awarii.

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrznym modułem zasilania 1-godz na drogach ewakuacji $E_{sr} = 1Lx$

(PN – EN 12464-1:2003) posiadać powinny układ auto testu.

Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać dopuszczenie CNBOP-PIB.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunkach planie instalacji elektrycznej poszczególnych pięter. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą rozdzielnic piętrowych RPXX.

3.3. Instalacja siłowa

Na instalację siłową budynku składają się wewnętrzne linie zasilające oraz linie zasilające obwody odbiorników trójfazowych. Projektuje się WLZ-ty oraz przewody zasilania gniazd siłowych wykonane kablami typu jak podano na schematach i planach instalacji elektrycznej. Miejsce zabudowy rozdzielnic pokazano na planie instalacji elektrycznej, a ich schematy ideowe na rysunkach nr E-5(x).

Przepusty w ścianach i sufitach należy wykonać w systemie przepustów ognioodpornych EI 120 Hilti.

3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych

W obiekcie jest zainstalowana instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych sprawność której potwierdzona została stosownym protokołem z pomiarów elektrycznych wykonanych przez uprawnionego elektryka. W związku z powyższym w budynku nie projektuje się modernizacji lub przebudowy wyżej niewymienionej instalacji. W ramach inwestycji zabudować należy miejscowe szyny wyrównawcze i wykonać połączenia do elementów przewodzących na których może pojawić się napięcie elektryczne.

3.5 Ochrona przeciwporażeniowa PN-HD 60364-4-41

Ochrona podstawowa zostanie zapewniona przez izolację podstawową części czynnych oraz przez stosowanie osprzętu instalacyjnego, gdzie części czynne są umieszczone wewnątrz obwodów zapewniających stopień ochrony co najmniej IP2X. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt zapewniający stopień ochrony co najmniej IP 44.

Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu będą wyłączniki różnicowoprądowe o czułości $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$.

Maksymalne czasy wyłączania urządzeń końcowych obwodów odbiorczych, w których prąd nie przekracza 32A, powinny wynosić 0,2 sekundy.

W obwodach rozdzielczych i w końcowych obwodach odbiorczych o prądzie przekraczającym 32A, maksymalne czasy wyłączenia powinny wynosić 5 sekund.

3.6 Ochrona przeciwprzepięciowa

Celem zabezpieczania wewnętrznej instalacji elektrycznej oraz podłączonych do niej odbiorników projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej. Ochronę należy zrealizować poprzez zabudowę odpowiednich ochronników w rozdzielnicy RG budynku.

Na rysunku nr E-5a przedstawiono schemat podłączenia projektowanych ograniczników w rozdzielnicy. W celu zapewnienia skutecznego działania urządzeń ograniczających przepięcia należy do rozdzielni doprowadzić uziemienie bezpośrednio z uziomu fundamentowego i połączyć z szynami uziemiającymi (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Ostatni stopień ochrony (typu D) należy zrealizować poprzez zastosowanie ograniczników przepięć np. SPD-STC/ISDN instalowanego bezpośrednio do gniazdka elektrycznego. Zaletą tego zastosowania jest to, że możemy wybrać newralgiczne (delikatne i podatne na uszkodzenia) urządzenia i bezpośrednio je chronić w miejscu przyłączenia do sieci, co zwiększa skuteczność takiej ochrony.

3.7 Ochrona pożarowa

Elementami projektowanej instalacji mającymi wpływ na ochronę przeciwpożarową obiektu jak również na bezpieczeństwo prowadzenia akcji gaszenia pożarów są:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu: PWP
- oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne)
- instalacja odgromowa budynku
- instalacja oddymiania klatki schodowej

Usytuowanie przycisku PWP przy wejściu do budynku w obudowie ze zbijaną szybką uruchamiającego przeciwpożarowy wyłącznik prądu spowoduje odcięcie dopływu prądu do instalacji, a bezpieczną ewakuację zapewni oświetlenie awaryjne.

Skuteczna instalacja odgromowa zapewni ochronę pożarową obiektu w przypadku bezpośredniego oddziaływania prądu piorunowego.

3.8. Instalacje teletechniczne

W projektowanym budynku planuje się budowę nowych instalacji teletechnicznych zgodnie z poniższym opisem i załączoną dokumentacją rysunkową

3.8.1. Sieć komputerowa

Siec komputerowa składać się będzie z dedykowanej instalacji elektrycznej zasilanej z osobnej rozdzielniczy RK zlokalizowanej na głównym holu oraz okablowania sieciowego kategorii 6 podłączonego do punktu dystrybucyjnego umieszczonego w pomieszczeniu technicznym. Instalację sieciową rozprowadzić po obiekcie pod tynkiem. Cała sieć komputerowa zasilona zostanie poprzez centralny układ zasilania zapewniający jej nieprzerwaną pracę podczas wystąpienia jakiegokolwiek zaniku napięcia. Po zaniku napięcia energia pobierana będzie wyłącznie z wewnętrznych akumulatorów układu zasilającego. Do układu CUZ należy doprowadzić sygnał z przeciwpożarowego wyłącznika prądu tak aby jego zadziałanie wyłączyło również układ CUZ a tym samym napięcie we wszystkich obwodach budynku.

Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań najnowszych standardów i nowoczesnych urządzeń transmisji danych. Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy

PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1,2.

Założenia dla projektowanego systemu sieci strukturalnej:

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz
- Okablowanie strukturalne ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6 AWC – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360 o zaciskiem ekranu kabla;
- Należy zastosować panele 24 portowe ekranowane, kat.6 z opcją uruchomienia funkcji monitorowania połączeń fizycznych;
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu jednego modułu gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic;
- W punktach dystrybucyjnych PD budynku projektowanego, GPD w serwerowni przewidziano panele światłowodowe SC z wyposażeniem dla zakończenia kabli szkieletowych.
- W szafie dystrybucyjnej zabudować listwę uziemiającą i połączyć przewodem LgY 16mm² z szyną PE rozdzielniczy Komputerowej RK.

Rozmieszczenie gniazd teleinformatycznych przedstawia plan instalacji elektrycznej dla poszczególnych kondygnacji.

3.8.2. Instalacja oddymiania

W budynku jest istniejąca instalacja oddymiania. Nie projektuje się jej modernizacji.

3.8.2. Instalacja audio-video

W remontowanym obiekcie projektuje się system monitoringu wizyjnego. Planowany system przeznaczony będzie do nadzoru nad uczniami odbywającymi zajęcia w centrum symulacji medycznych. Każda sala wyposażona zostanie w kamery pozwalające na przekazanie obrazu w jakości HD. Obraz przekazany będzie do rejestratora który włączony będzie do sieci obiektu. Podgląd z kamer jak i odczyt możliwy będzie na wybranych jednostkach komputerowych włączonych do wewnętrznej sieci obiektu. Plan projektowanej instalacji przedstawiono w dokumentacji rysunkowej. W salach zostać powinny zainstalowany system audio pozwalający na odbiór dźwięku z sal za pomocą mikrofonów sufitowych. Przekazywanie instrukcji do sal przewiduje się za pomocą projektowanego systemu interkomowego elementami którego są m.in. głośniki sufitowe. Elementy wykonawcze systemu zamontować należy w wolnej przestrzeni teletechnicznej szafy dystrybucyjnej.

4. Obliczenia

Bilans mocy w budynku:

Rozdzielnica RG

moc zainstalowana **P_i = 50kW** wsp. jednoczesności **k_j = 0,8**

moc szczytowa **P_s = 40kW**

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 40kW – zasilanie RG:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 40000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 62,15 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 63A gG

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 19,6kW – zasilanie RG-RP1:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 19600 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 30,46 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 32 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59A$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$30,46A \leq 32A \leq 59A$$

$$59A \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 35,31A - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RP1, YKY 5x10mm² L=40m, P=19,6kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 19600 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,84 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 13,2kW – zasilanie RK:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 13200 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 20,51A$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59A$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$20,51A \leq 25A \leq 59A$$

$$59A \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58A - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RK, YKY 5x10mm² L=40m, P=13,2kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 13200 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,57 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 8kW – zasilanie RW:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 8000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 12,43A$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59\text{A}$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$12,43\text{A} \leq 25\text{A} \leq 59\text{A}$$

$$59\text{A} \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58\text{A} - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RW, YKY 5x10mm² L=40m, P=8kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 8000 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,34\%$$

5. Uwagi końcowe

Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie. Wszystkie prace demontażowe i montażowe należy wykonywać pod nadzorem osób przeszkolonych i uprawnionych. Oddanie instalacji i urządzeń do eksploatacji winno być poprzedzone wykonaniem rozruchu próbnego. Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły, a ostateczne przekazanie urządzeń do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa lub zezwolenia na dopuszczenie do ruchu.

- prace należy wykonać zgodnie z opisem, dokumentacją rysunkową oraz uwagami zawartymi w niniejszym opracowaniu.
- zaproponowane materiały do realizacji projektu, ich typy i nazwy stanowią jedynie przykład i standard rozwiązania. Dopuszcza się ich zastąpienie przez inne o parametrach nie gorszych niż wyżej zaproponowane.

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
 - **deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną** (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
- w czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i inwestorem.

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

SPIS TREŚCI PROJEKTU

Projekt Budowlany

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji - założenia do projektu
2. Stan projektowany
- 3.1. Zasilanie w energię elektryczną
- 3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- 3.3. Instalacja siłowa
- 3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych
- 3.5. Ochrona przeciwporażeniowa
- 3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa
- 3.7. Ochrona pożarowa
- 3.8. Instalacje teletechniczne
- 3.8.1. Sieć komputerowa
- 3.8.2. Instalacja oddymiania
- 3.8.2. Instalacja audio-video
4. Obliczenia
5. Uwagi końcowe

Część rysunkowa

- Rys. nr E-1. Plan zasilania obiektu
- Rys. nr E-2. Plan instalacji elektrycznej I piętro - oświetlenie
- Rys. nr E-3. Plan instalacji elektrycznej I piętro - gniazda
- Rys. nr E-4. Plan instalacji elektrycznej pater
- Rys. nr E-5a. Schemat rozdzielnic RG
- Rys. nr E-5b. Schemat rozdzielnic RP1
- Rys. nr E-5c. Schemat rozdzielnic RW
- Rys. nr E-5d. Schemat rozdzielnic RK
- Rys. nr E-5e. Schemat głównego punktu dystrybucyjnego
- Rys. nr E-6a. Plan systemu video
- Rys. nr E-6b. Plan systemu audio
- Rys. nr E-6c. Plan sterowania systemu audio-video
- Rys. nr E-7. Plan instalacji połączeń wyrównawczych

Załączniki

- Uprawnienia budowlane Sebastian Kulik
- Zaświadczenie o wpisie do okręgowej izby inżynierów – Sebastian Kulik
- Oświadczenie projektanta

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji – założenia do projektu

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje:

- rozdzielnice funkcyjne: RG
- wewnętrzne linie zasilające - WLZ-ty
- instalacje oświetlenia podstawowego
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego/awaryjnego
- instalacje przeciwporażeniowe
- instalacje przeciwprzepięciowe
- instalacje teletechniczne

Parametry elektryczne:

- Napięcie zasilania: 400/230 V
- Moc przyłączeniowa budynku: $P_s = 40\text{kW}$
- Moc zainstalowana: $P_i = 50\text{ kW}$
- Prąd szczytowy: $I_s = 63\text{A}$
- Układ sieci zasilającej: TN-C
- Układ sieci odbiorczej: TN-S
- Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa: samoczynne wyłączenie zasilania.
- Zasilanie rezerwowe: brak

Założenia do projektu

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowoczesnej instalacji elektrycznej spełniającej wymogi najnowszych norm i rozporządzeń zgodnych z normami Unii Europejskiej. Zaprojektowana instalacja powinna sprostać rosnącym wymaganiom dotyczącym komfortu i funkcjonalności użytkowania instalacji elektrycznej.

2. Stan projektowany

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji instalacji elektrycznych Wyższej Szkoły Planowania Strategicznego w Dąbrowie Górniczej przy ulicy Kościelnej 6 celem utworzenia monoprofilowego centrum symulacji medycznej. W związku z powyższym: w budowanym obiekcie projektuje się nową instalację oświetleniową montowaną nastropowo oraz wewnątrzstropowo dla istniejących sufitów z zabudową kasetonową. Rozdział energii elektrycznej za pomocą rozdzielnic głównej RG. Zabudowę nowej instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia oraz komputerowych. Budowę nowej sieci komputerowej. Instalację centralnego układu zasilania. Niniejszy projekt uwzględnia założenia inwestora dotyczące sposobu funkcjonowania budynku.

Nowocześnie zaprojektowana, a następnie wykonana instalacja elektryczna powinna zagwarantować, że w ciągu najbliższych 25-30 lat instalacja elektryczna nie będzie wymagała modernizacji i przeróbek spowodowanych niedostatecznymi przekrojami przewodów, zbyt małą liczbą obwodów czy procesami starzeniowymi wskutek regularnych przeciążeń, ani też nie stwarzała ograniczenia użytkownikom instalacji w korzystaniu z energii elektrycznej.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną

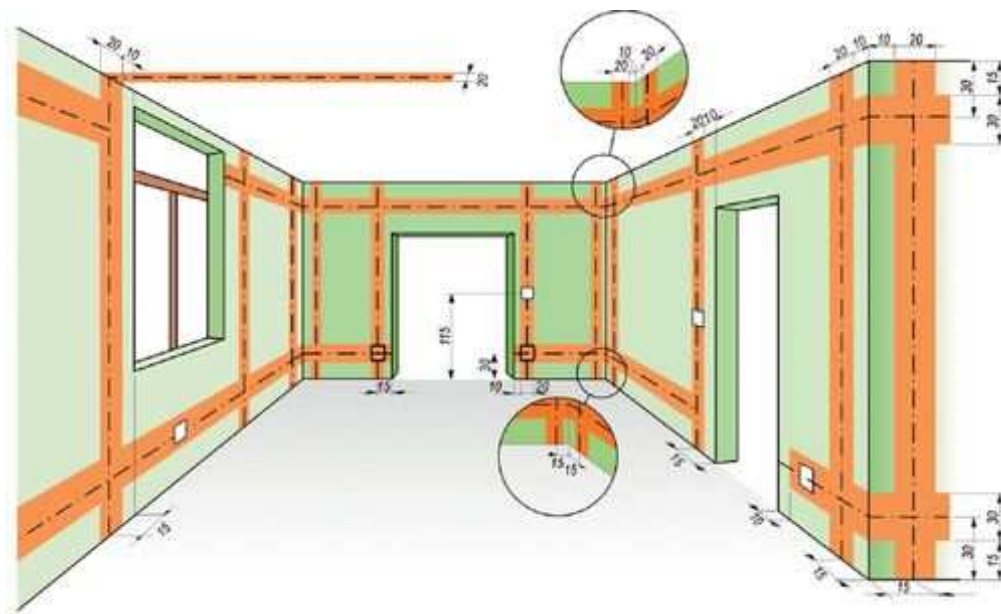
Dla modernizowanej instalacji nie przewiduje się zmiany sposobu zasilania obiektu. Modernizacji (przebudowie) podlega rozdzielnica główna RG w której zabudować należy przeciwpożarowy wyłącznik prądu z cewką wzrostową a jego wyzwalanie umieszczone powinno zostać w bezpośrednim otoczeniu drzwi wejściowych do budynku. Wciśnięcie któregośkolwiek z przycisków powinno wyłączyć napięcie w całym obiekcie. Z projektowanej rozdzielnic RG wyprowadzić linię WLZ do rozdzielnic ma poszczególnych kondygnacjach RXX. Z rozdzielnic głównej należy zasilić poszczególne rozdzielnice funkcyjne. Obudowę rozdzielnic należy wymienić na ognioodporną min EI30. Zasilanie obiektu należy zrealizować zgodnie z planem zasilania przedstawionym w dokumentacji rysunkowej.

W projektowanych rozdzielnicach zabudować aparaturę modułową zgodnie ze schematami załączonymi w dokumentacji rysunkowej.

Zasilanie gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia należy wykonać przewodami YDYżo o przekroju minimum $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Należy stosować przewody o klasie izolacji 750V.

Rozmieszczenie gniazd przedstawiono na planach instalacji elektrycznych poszczególnych kondygnacji.

Instalacje elektryczne rozprowadzić podtynkowo. Zalecany sposób układania przewodów instalacji elektrycznej względem krawędzi okien, drzwi i podobnych elementów konstrukcyjnych przedstawiono na poniższej grafice.



3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego

Oprawy oświetlenia podstawowego zapewnią średnie natężenie oświetlenia podane na planach poszczególnych pomieszczeń.

Przedstawione rozwiązanie oświetlenia podstawowego jest wynikiem analizy oświetlenia istniejącego, światła dziennego i wymogów przepisów oraz norm przedstawionych powyżej.

Oświetlenie projektowane powinno spełniać podstawowe parametry określające otoczenie świetlne takie jak:

rozkład luminancji, natężenie oświetlenia, olśnienie, kierunkowość światła, oddawanie barw i postrzeganie barwy światła, migotanie i oświetlenie elektryczne uzupełniające światło dzienne.

Dla oświetlenia obszaru zadania wzrokowego w pomieszczeniach biurowych gdzie wymagane natężenie oświetlenia jest większe od natężenia oświetlenia ogólnego, zastosowano oprawy oprawy te zapewnią natężenie oświetlenia na poziomie średnio 500Lx. Typ i parametry zaprojektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono na planach instalacji elektrycznych rysunki E-2, oraz w zbiorczym zestawieniu materiałów.

Na podstawie danych otrzymanych od inwestora założono następujące warunki pracy opraw:

Warunki pracy opraw:

Są to warunki panujące w przybliżeniu w budynkach biurowych. Temp. pracy (otoczenia - zarówno latem jak i zimą): Temperatura latem 25 C temperatura zimą 18 C

Jakie jest przeznaczenie pomieszczeń?

Monoprofilowe centrum symulacji medycznej

Należy stosować przewody wykonane na izolację 750V.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą łączników instalacyjnych montowanych w okolicach wejścia do każdego z pomieszczeń. Projektuje się zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi i normalizacyjnymi oświetlenie awaryjne. Oświetlenie awaryjne jest przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń oświetlenia podstawowego i dzieli się na:

- oświetlenie zapasowe
 - oświetlenie ewakuacyjne, które z kolei dzieli się na:
 - oświetlenie drogi ewakuacyjnej
 - oświetlenie strefy otwartej (zwane też oświetleniem zapobiegającym panice)
 - oświetlenie strefy wysokiego ryzyka? Tak
- Czy występować będą drgania? Nie

Oprawy należy montować w sufitach podwieszanych oraz nastropowo. ilości i rozmieszczeniu pokazanym na rys. E-2. Kable zasilające oprawy projektuje się typu YDYżo 3x2,5mm² oraz 3x1,5mm², prowadzone będą podtynkowo pokazanych na rysunku na planach instalacji elektrycznych dla poszczególnych pięter.

W budynku zostanie zastosowane oświetlenie drogi ewakuacyjnej dla umożliwienia identyfikacji i użycia dróg ewakuacyjnych oraz zlokalizowania i użycia sprzętu pożarowego i bezpieczeństwa.

Aby oświetlenie ewakuacyjne spełniało swoją rolę, jego oprawy będą zawieszone co najmniej 2m nad podłogą i spełniać będą warunki norm dotyczących opraw oświetlenia awaryjnego. Aby zapewnić łatwe dostrzeżenie drzwi wyjściowych, sprzętu bezpieczeństwa oraz miejsc potencjalnie niebezpiecznych, w szczególności oprawy zostaną umieszczone:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa
- w obrębie 2m od punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Zanik napięcia zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych, spowoduje załączenie oświetlenia ewakuacyjnego, które będą świecić przez co najmniej 1 godzinę.

Średnie natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m wyniesie, co najmniej 1lx, a na centralnym pasie o szerokości nie mniejszej niż połowa szerokości drogi, minimalne natężenie oświetlenia wyniesie 0.5 lx.

Równomierność natężenia wyniesie $I_{\max} / I_{\min} < 40$.

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą posiadać wewnętrzne źródło zasilania (akumulatory).

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrzną baterią po zaniku oświetlenia podstawowego natychmiast przełączają się w tryb pracy awaryjnej. Gwarantuje to spełnienie podstawowego wymagania, że oświetlenie awaryjne załącza się w obszarach zaniku oświetlenia podstawowego.

Najważniejszą zaletą tych systemów jest rozproszenie bezpieczeństwa na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w obiekcie, z których każda przełącza się w tryb pracy awaryjnej, niezależnie od innych urządzeń systemu. Rozwiązanie to eliminuje największą wadę systemów z baterią centralną, w których każda oprawa musi być załączona przez jedno urządzenie, którym jest centralna bateria. Wynika z tego, że uszkodzenie centralnej baterii może całkowicie pozbawić obiekt oświetlenia awaryjnego aż do czasu usunięcia awarii.

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrznym modułem zasilania 1-godz na drogach ewakuacji $E_{sr} = 1Lx$

(PN – EN 12464-1:2003) posiadać powinny układ auto testu.

Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać dopuszczenie CNBOP-PIB.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunkach planie instalacji elektrycznej poszczególnych pięter. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą rozdzielnic piętrowych RPXX.

3.3. Instalacja siłowa

Na instalację siłową budynku składają się wewnętrzne linie zasilające oraz linie zasilające obwody odbiorników trójfazowych. Projektuje się WLZ-ty oraz przewody zasilania gniazd siłowych wykonane kablami typu jak podano na schematach i planach instalacji elektrycznej. Miejsce zabudowy rozdzielnic pokazano na planie instalacji elektrycznej, a ich schematy ideowe na rysunkach nr E-5(x).

Przepusty w ścianach i sufitach należy wykonać w systemie przepustów ognioodpornych EI 120 Hilti.

3.4. Instalacja uziemienia otokowego, odgromowa i połączeń wyrównawczych

W obiekcie jest zainstalowana instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych sprawność której potwierdzona została stosownym protokołem z pomiarów elektrycznych wykonanych przez uprawnionego elektryka. W związku z powyższym w budynku nie projektuje się modernizacji lub przebudowy wyżej niewymienionej instalacji. W ramach inwestycji zabudować należy miejscowe szyny wyrównawcze i wykonać połączenia do elementów przewodzących na których może pojawić się napięcie elektryczne.

3.5 Ochrona przeciwporażeniowa PN-HD 60364-4-41

Ochrona podstawowa zostanie zapewniona przez izolację podstawową części czynnych oraz przez stosowanie osprzętu instalacyjnego, gdzie części czynne są umieszczone wewnątrz obwodów zapewniających stopień ochrony co najmniej IP2X. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt zapewniający stopień ochrony co najmniej IP 44.

Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu będą wyłączniki różnicowoprądowe o czułości $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$.

Maksymalne czasy wyłączania urządzeń końcowych obwodów odbiorczych, w których prąd nie przekracza 32A, powinny wynosić 0,2 sekundy.

W obwodach rozdzielczych i w końcowych obwodach odbiorczych o prądzie przekraczającym 32A, maksymalne czasy wyłączenia powinny wynosić 5 sekund.

3.6 Ochrona przeciwprzepięciowa

Celem zabezpieczania wewnętrznej instalacji elektrycznej oraz podłączonych do niej odbiorników projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej. Ochronę należy zrealizować poprzez zabudowę odpowiednich ochronników w rozdzielnicy RG budynku.

Na rysunku nr E-5a przedstawiono schemat podłączenia projektowanych ograniczników w rozdzielnicy. W celu zapewnienia skutecznego działania urządzeń ograniczających przepięcia należy do rozdzielni doprowadzić uziemienie bezpośrednio z uziomu fundamentowego i połączyć z szynami uziemiającymi (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Ostatni stopień ochrony (typu D) należy zrealizować poprzez zastosowanie ograniczników przepięć np. SPD-STC/ISDN instalowanego bezpośrednio do gniazdka elektrycznego. Zaletą tego zastosowania jest to, że możemy wybrać newralgiczne (delikatne i podatne na uszkodzenia) urządzenia i bezpośrednio je chronić w miejscu przyłączenia do sieci, co zwiększa skuteczność takiej ochrony.

3.7 Ochrona pożarowa

Elementami projektowanej instalacji mającymi wpływ na ochronę przeciwpożarową obiektu jak również na bezpieczeństwo prowadzenia akcji gaszenia pożarów są:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu: PWP
- oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne)
- instalacja odgromowa budynku
- instalacja oddymiania klatki schodowej

Usytuowanie przycisku PWP przy wejściu do budynku w obudowie ze zbijaną szybą uruchamiającego przeciwpożarowy wyłącznik prądu spowoduje odcięcie dopływu prądu do instalacji, a bezpieczną ewakuację zapewni oświetlenie awaryjne.

Skuteczna instalacja odgromowa zapewni ochronę pożarową obiektu w przypadku bezpośredniego oddziaływania prądu piorunowego.

3.8. Instalacje teletechniczne

W projektowanym budynku planuje się budowę nowych instalacji teletechnicznych zgodnie z poniższym opisem i załączoną dokumentacją rysunkową

3.8.1. Sieć komputerowa

Siec komputerowa składać się będzie z dedykowanej instalacji elektrycznej zasilanej z osobnej rozdzielniczy RK zlokalizowanej na głównym holu oraz okablowania sieciowego kategorii 6 podłączonego do punktu dystrybucyjnego umieszczonego w pomieszczeniu technicznym. Instalację sieciową rozprowadzić po obiekcie pod tynkiem. Cała sieć komputerowa zasilona zostanie poprzez centralny układ zasilania zapewniający jej nieprzerwaną pracę podczas wystąpienia jakiegokolwiek zaniku napięcia. Po zaniku napięcia energia pobierana będzie wyłącznie z wewnętrznych akumulatorów układu zasilającego. Do układu CUZ należy doprowadzić sygnał z przeciwpożarowego wyłącznika prądu tak aby jego zadziałanie wyłączyło również układ CUZ a tym samym napięcie we wszystkich obwodach budynku.

Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań najnowszych standardów i nowoczesnych urządzeń transmisji danych. Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy

PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1,2.

Założenia dla projektowanego systemu sieci strukturalnej:

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz
- Okablowanie strukturalne ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6 AWC – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360 o zaciskiem ekranu kabla;
- Należy zastosować panele 24 portowe ekranowane, kat.6 z opcją uruchomienia funkcji monitorowania połączeń fizycznych;
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu jednego modułu gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic;
- W punktach dystrybucyjnych PD budynku projektowanego, GPD w serwerowni przewidziano panele światłowodowe SC z wyposażeniem dla zakończenia kabli szkieletowych.
- W szafie dystrybucyjnej zabudować listwę uziemiającą i połączyć przewodem LgY 16mm² z szyną PE rozdzielniczy Komputerowej RK.

Rozmieszczenie gniazd teleinformatycznych przedstawia plan instalacji elektrycznej dla poszczególnych kondygnacji.

3.8.2. Instalacja oddymiania

W budynku jest istniejąca instalacja oddymiania. Nie projektuje się jej modernizacji.

3.8.2. Instalacja audio-video

W remontowanym obiekcie projektuje się system monitoringu wizyjnego. Planowany system przeznaczony będzie do nadzoru nad uczniami odbywającymi zajęcia w centrum symulacji medycznych. Każda sala wyposażona zostanie w kamery pozwalające na przekazanie obrazu w jakości HD. Obraz przekazany będzie do rejestratora który włączony będzie do sieci obiektu. Podgląd z kamer jak i odczyt możliwy będzie na wybranych jednostkach komputerowych włączonych do wewnętrznej sieci obiektu. Plan projektowanej instalacji przedstawiono w dokumentacji rysunkowej. W salach zostać powinny zainstalowany system audio pozwalający na odbiór dźwięku z sal za pomocą mikrofonów sufitowych. Przekazywanie instrukcji do sal przewiduje się za pomocą projektowanego systemu interkomowego elementami którego są m.in. głośniki sufitowe. Elementy wykonawcze systemu zamontować należy w wolnej przestrzeni teletechnicznej szafy dystrybucyjnej.

4. Obliczenia

Bilans mocy w budynku:

Rozdzielnica RG

moc zainstalowana **P_i = 50kW** wsp. jednoczesności **k_j = 0,8**

moc szczytowa **P_s = 40kW**

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 40kW – zasilanie RG:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 40000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 62,15 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 63A gG

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 19,6kW – zasilanie RG-RP1:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 19600 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 30,46 \text{ A}$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielniczy 32 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59A$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$30,46A \leq 32A \leq 59A$$

$$59A \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 35,31A - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RP1, YKY 5x10mm² L=40m, P=19,6kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 19600 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,84 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 13,2kW – zasilanie RK:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 13200 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 20,51A$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59A$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$20,51A \leq 25A \leq 59A$$

$$59A \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58A - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RK, YKY 5x10mm² L=40m, P=13,2kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 13200 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,57 \%$$

Prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej 8kW – zasilanie RW:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 8000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 12,43A$$

Prąd znamionowy wkładki topikowej w rozdzielnicy 25 gG

Dobieram kabel YKY 5x10mm² o obciążalności dopuszczalnej $I_z = 59\text{A}$ spełniający nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$12,43\text{A} \leq 25\text{A} \leq 59\text{A}$$

$$59\text{A} \geq (1,6 \cdot 25) / 1,45 = 27,58\text{A} - \text{warunki doboru spełnione}$$

Obliczenia spadku napięcia.

Względny spadek napięcia:

- linia zasilająca RG-RW, YKY 5x10mm² L=40m, P=8kW

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = (100 \cdot 8000 \cdot 40) / (58 \cdot 95 \cdot 400^2) = 0,34\%$$

5. Uwagi końcowe

Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie. Wszystkie prace demontażowe i montażowe należy wykonywać pod nadzorem osób przeszkolonych i uprawnionych. Oddanie instalacji i urządzeń do eksploatacji winno być poprzedzone wykonaniem rozruchu próbnego. Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły, a ostateczne przekazanie urządzeń do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa lub zezwolenia na dopuszczenie do ruchu.

- prace należy wykonać zgodnie z opisem, dokumentacją rysunkową oraz uwagami zawartymi w niniejszym opracowaniu.

- zaproponowane materiały do realizacji projektu, ich typy i nazwy stanowią jedynie przykład i standard rozwiązania. Dopuszcza się ich zastąpienie przez inne o parametrach nie gorszych niż wyżej zaproponowane.

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- **deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną** (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

- w czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i inwestorem.

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