

OPRACOWANIE ZAWIERA:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH.....	6
4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	6
4.1. Podział odbiorników na kategorie zasilania i ustalenie źródeł zasilania	6
4.2. System ochrony od porażeń.....	7
4.3. Rozdzielnica główna RG, rozdzielnice lokalne RO.	7
4.4. Ochrona przepięciowa.....	8
4.5. Wykonanie instalacji elektrycznych.	8
4.5.1. Instalacja gniazd wtykowych	8
4.5.2. Instalacja oświetlenia podstawowego.	9
4.5.3. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego.	10
4.5.4. Zasilanie odbiorów wentylacyjnych	10
4.5.5. Instalacja WLZ i koryt kablowych.....	10
4.5.6. Rozdzielnie elektryczne.	11
4.5.7. Instalacja odgromowa.	11
4.5.8. Ochrona przeciw porażeniowa.....	12
4.6. Układanie przewodów i kabli.	13
4.7. Oprawy oświetleniowe i źródła światła.....	13
4.8. Osprzęt instalacyjny	14
5. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	15
5.1. Uwagi ogólne.....	15
5.2. Opis ogólny systemu i zakres wykonania instalacji.	15
5.3. Elementy systemu okablowania.	15
5.4. Wykonanie instalacji.....	15
5.4.1. Wymagania instalacji dla układania przewodów.	15
5.4.2. Materiały instalacyjne.....	16
5.5. Polaryzacja, sekwencja i kod kolorowy.....	16
5.5.1. Polaryzacja	16
5.5.2. Sekwencja.....	16
5.5.3. Kod kolorowy	16
5.6. Dokumentacja powykonawcza i pomiary.....	17
5.7. Czynności serwisowe.	17
6. PODSTAWOWE OBLICZENIA	19
6.1. Bilans mocy	19
6.2. Dobór zabezpieczeń i przewodów:	19
6.2.1. Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą....	20
6.2.2. Dobór przekroju przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.....	20

6.2.3. Dobór przekroju przewodu ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.....	21
6.2.4. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych.	21
7. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA.....	23
8. RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI.....	23

SPIS RYSUNKÓW:

E-01	Oznaczenia i legenda opraw oświetleniowych
E-02	Rzut parteru – Instalacje oświetleniowe
E-03	Rzut I piętra – Instalacje oświetleniowe
E-04	Rzut II piętra – Instalacje oświetleniowe
E-05	Rzut parteru – Instalacja siły
E-06	Rzut I piętra – Instalacja siły
E-07	Rzut II piętra – Instalacja siły
E-08	Rzut parteru – Instalacja okablowania strukturalnego
E-09	Rzut I piętra – Instalacja okablowania strukturalnego
E-10	Rzut II piętra – Instalacja okablowania strukturalnego
E-11	Rzut dachu – Instalacja odgromowa
E-12	Schemat energetyczny
E-13	Schemat rozdzielni głównej RG
E-14	Schemat rozdzielni głównej RG – blok odbiorów pożarowych
E-15	Rozdzielnia główna RG – widok elewacji
E-16	Schemat rozdzielni RO.0
E-17	Schemat rozdzielni RO.0 c.d.
E-18	Rozdzielnia RO.0 – widok elewacji
E-19	Schemat rozdzielni RO.1
E-20	Schemat rozdzielni RO.1 c.d.
E-21	Schemat rozdzielni RO.1 c.d.
E-22	Rozdzielnia RO.1 – widok elewacji
E-23	Schemat rozdzielni RO.2
E-24	Schemat rozdzielni RO.2 c.d.
E-25	Rozdzielnia RO.2 – widok elewacji
E-26	Schemat okablowania strukturalnego
E-27	Szafa okablowania strukturalnego – widok elewacji

Załączniki:

ZE.01	OŚWIADCZENIE
ZE.02	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA
ZE.03	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA c.d.
ZE.04	OŚWIADCZENIE PRZYNALEŻNOŚCI DO PIIB PROJEKTANTA
ZE.05	UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO
ZE.06	UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO c.d.
ZE.07	OŚWIADCZENIE PRZYNALEŻNOŚCI DO PIIB SPRAWDZAJĄCEGO

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora tj. GMINA STRYKÓW, ul. KOŚCIUSZKI 27, 96-010 STRYKÓW, za pośrednictwem firmy: BM art Projekt – Biuro Projektów 25-315 Kielce, ul. Starodomaszowska 30/53
- PT architektoniczno-budowlany budynku, opracowywany równolegle;
- Polskie Normy z zakresu objętego opracowaniem;

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany rozbudowy i przebudowy części pomieszczeń wraz ze zmianą sposobu użytkowania w istniejącym budynku przychodni na potrzeby Urzędu Miasta i Gminy Stryków w Strykowie.

W skład przychodni wchodzi następujące poradnie:

- Poradnia ogólna
- Poradnia dla dzieci
w tym:
 - poradnia dla dzieci zdrowych
 - poradnia dla dzieci chorych
- Dział rehabilitacji
w tym:
 - Kinezyterapia
 - Fizykoterapia
 - Hydroterapia

Budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne.

W kondygnacji:

- parteru i piętra I zlokalizowano przychodnię zdrowia
- piętra II pomieszczenia biurowe Urzędu Gminy Stryków

Komunikacja pomiędzy poszczególnymi kondygnacjami budynku odbywa się istniejącą klatką schodową i zaprojektowaną windą zewnętrzną.

Celem niniejszego opracowania jest przygotowanie podstawowej dokumentacji technicznej na wykonanie instalacji elektrycznych dla przedmiotowego budynku..

Zakresem swym opracowanie obejmuje instalację:

- tras kablowych,
- wewnętrznych linii zasilających,
- rozdzielni głównej i rozdzielni oddziałowych,
- gniazd wtykowych,
- oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego,
- okablowania strukturalnego
- instalacji odgromowej i uziemiającej

3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

Projekt opracowano na podstawie:

- a) aktualnych podkładów architektonicznych,
- b) wytycznych technologicznych,
- c) wytycznych z branży sanitarnej,
- d) zaleceń, uzgodnień i wytycznych Inwestora,
- e) zaakceptowanych przez użytkownika założeń projektowych i standardów instalacji dla obiektu,
- f) uzgodnień międzybranżowych,
- g) obowiązujących norm i przepisów.

4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

4.1. Podział odbiorników na kategorie zasilania i ustalenie źródeł zasilania

Przyjęto następujący podział odbiorników na kategorie w zależności od wymaganej pewności zasilania.

KATEGORIA I

- oświetlenie ewakuacyjne,
- oświetlenie awaryjne,
- zasilanie bez przerwy w dostawie energii,

KATEGORIA II

- wszystkie inne urządzenia nie zaliczone do grupy I,
- przerwa w zasilaniu nie powoduje zagrożenia ludzi i mienia, lecz powinna być zredukowana do minimum.

Odbiory I kategorii zasilane będą z sieci zasilania podstawowego i dodatkowo wyposażone będą we własne źródła zasilania w postaci akumulatorów zapewniających działanie urządzeń przez czas nie krótszy jak 2 godziny po zaniku zasilania podstawowego.

Dodatkowo odbiory pożarowe zasilane sprzed PWP. Uruchomienie w/w wyłącznika musi spowodować wyłączenia spod napięcia całego zasilania budynku za wyjątkiem odbiorów, których działanie jest niezbędne podczas pożaru.

Ze względów pożarowych również pomieszczenie kotłowni wyposażone zostało w wyłącznik pożarowy, którego uruchomienie powoduje wyłączenie spod napięcia całego pomieszczenia.

Okablowanie zasilające odbiory bezpieczeństwa wykonać kablami bezhalogenowymi o odporności ogniowej PH90. W/w okablowanie układane musi być pod tynkiem (pod warunkiem zachowania 5mm obłożenia tynkiem) lub na uchwytych o odporności ogniowej EI-90.

Na przejściach kabli przez ściany i stropy stref pożarowych należy zamontować przegrody i uszczelnienia o odporności ogniowej równej odporności ogniowej tego oddzielenia. Należy zastosować materiały produkcji PROMAT lub HILTI. Zastosowane materiały muszą posiadać atesty a uszczelnienia muszą być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Odbiory II kategorii zasilane będą bezpośrednio z sieci energetyki zawodowej

Warunkach pracy normalnej odbiory kategorii I i II zasilane są z sieci energetyki zawodowej. Po zaniku zasilania odbiory kategorii I zasilane będą z własnych wbudowanych baterii akumulatorów.

4.2. System ochrony od porażeń.

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

Przy rozdzielnicy głównej należy zainstalować główną szynę połączeń wyrównawczych, do której podłączone będą: szyna PE rozdzielnicy głównej oraz podstawowe ciągi instalacji sanitarnych i wentylacyjnych.

W sanitariatach i pomieszczeniach należy wykonać lokalną szynę połączeń wyrównawczych dla wypustów wodnych.

4.3. Rozdzielnica główna RG, rozdzielnice lokalne RO.

Schemat rozdzielnicy głównej, rozdzielnic oświetleniowo-siłowych lokalnych RO zostały pokazane na odrębnych schematach.

Widoki, typy i wymiary w/w rozdzielnicy i tablic zgodnie z odrębnymi rysunkami.

Rozdzielnicę i tablice należy zamontować w miejscach pokazanych na rzutach instalacji siłowych.

W tablicach i rozdzielnicy głównej należy zainstalować następującą aparaturę:

- wyłącznik główny ,
- ochronniki przepięciowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- rozłączniki bezpiecznikowe,
- inną aparaturę zgodnie ze schematami,

Obudowy i aparatura produkcji Hager, Schrack, Legrand, Moeller, lub równorzędne

4.4. Ochrona przepięciowa.

Ochronę przepięciową wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-443. W rozdzielnicy głównej RG zastosować ograniczniki przepięć klasy B+C – poziom ochrony <1,5kV.

Aparaty produkcji DEHN, lub innej o analogicznych parametrach technicznych.

4.5. Wykonanie instalacji elektrycznych.

4.5.1. Instalacja gniazd wtykowych

Informacje ogólne

Zostały zaprojektowane oddzielne obwody dla instalacji gniazd wtykowych w układzie TN-S. Wszystkie gniazda będą wyposażone w styk uziemiający. Przewody należy prowadzić w korytkach kablowych. W miejscach nie wyposażonych w koryta kablowe przewody należy prowadzić bezpośrednio pod tynkiem, w sztywnych rurkach PCV o odpowiedniej średnicy wewnętrznej - na tynku, w ścianach g-k w karbowanych rurkach PCV.

Przewody instalacji i osprzęt:

Wszystkie przewody instalacji będą typu YDYżo o przekroju poprzecznym 2,5mm², składający się z trzech żył – L1, N z żyłą ochronną zielono-żółtą PE o izolacji 750V.

Gniazda wtykowe będą wyposażone w styk uziemiający. W pomieszczeniach socjalnych, łazienkach i WC będą montowane gniazda hermetyczne o stopniu ochrony IP 44 na wysokości 1,4m. W pomieszczeniach dla niepełnosprawnych, poruszających się na wózkach inwalidzkich osprzęt montować na wysokości 1,1m. Odbiorniki o mocach powyżej 2kW należy zasilić z oddzielnego obwodu.

Odbiory pogrupowane zostaną w tzw. bloki aparaturowe ze względu na specyfiką zasilanych odbiorów (oświetlenie, gniazda ogólnego przeznaczenia, odbiory wentylacji i inne odbiory technologiczne).

Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami i lokalizacją podaną na rzutach.

Ogólne zasady wykonywania instalacji:

- Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- W żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- Dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego doprowadzenie przewodów do opraw oświetleniowych na

stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone kable, przewody i puste rury nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane.

- Wszystkie instalowane wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane. Przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych.

Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia, stosowne atesty, aprobaty lub deklaracje zgodności. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z polskimi normami.

Instalację należy wykonać według zaleceń **SEP-E-0002**.

4.5.2. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Informacje ogólne

Średnie natężenie na płaszczyźnie roboczej powinno wynosić:

- gabinet lekarski - 500lx,
- gabinet dentystyczny - 500lx,
- hydroterapia - 500lx
- fizjoterapia - 500lx
- fizykoterapia - 500lx
- gabinet chirurgiczny - 500lx
- gabinet zabiegowy - 500lx
- gabinet ginekologiczny - 500lx
- gabinet położnej - 500lx
- biura - 500lx
- korytarzach 200lx
- szatnie 300lx

W pomieszczeniach zabiegowych, w których wymagane jest natężenie 1000 lx należy zastosować dodatkowe oddzielne źródła światła.

Współczynnik zapasu dla projektowanej instalacji został przyjęty dla słabego osadzania się brudu i łatwego dostępu i wynosi: 1,3. We wszystkich oprawach należy zamontować świetlówki trójpasmowe o odpowiedniej dla danego rodzaju oprawy mocy i konstrukcji i temperaturze barwowej 4000-4500K.

Przewody instalacji

Instalacja została zaprojektowana w układzie TN-S . Wszystkie przewody instalacji będą typu YDY o przekroju poprzecznym 1,5mm², składający się z trzech żył – L1, N z żyłą ochronną zielono-żółtą PE o izolacji 750V. Przewody należy prowadzić w perforowanych korytach kablowych. W miejscach nie wyposażonych w koryta kablowe przewody należy prowadzić bezpośrednio pod tynkiem, w sztywnych rurkach PCV o odpowiedniej średnicy wewnętrznej - na tynku, w ścianach g-k w karbowanych rurkach PCV

4.5.3. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego.

Na drogach ewakuacyjnych zaprojektowano podświetlane znaki kierunkowe (oświetlenie ewakuacyjne). Aby zapewnić odpowiednie natężenie oświetlenia część opraw oświetlenia ogólnego wyposażona zostanie w moduły awaryjne.

Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie podłogi na drogach ewakuacyjnych nie jest mniejsze jak 1lx.

W obiekcie nie przewidziano centralnej baterii podtrzymującej zasilanie opraw ewakuacyjnych, dlatego każda oprawa ewakuacyjna i awaryjna musi być wyposażona w moduł zasilania awaryjnego i wewnętrzną baterię o czasie podtrzymania równym dwie godziny.

Na planach instalacji zostały zaznaczone oprawy, które będą pracować zarówno jako oprawy podstawowe oraz oprawy awaryjne. Oprawy te należy zasilać przewodem 4x1,5mm², oraz zasilanie modułu awaryjnego musi być wykonane z tego samego wyłącznika co zasilanie podstawowe.

4.5.4. Zasilanie odbiorów wentylacyjnych

Wentylacja mechaniczna w budynku opiera się o centrale wentylacyjne składające się z sekcji wentylatorowej. Praca wentylatorów ciągła.

Automatyka sterująca odbiorów wentylacji w dostawie z urządzeniami.

Wentylatory dachowe zasilane z oddzielnych obwodów i wyposażone w łącznik bezpieczeństwa pozwalający na odłączenie zasilania od wentylatora na czas przeglądów i remontów.

Wentylatory na kratkach wyciągowych podłączone pod oświetlenie pomieszczenia i załączane wraz z oświetleniem danego pomieszczenia w którym się znajdują.

4.5.5. Instalacja WLZ i koryt kablowych.

Został zaprojektowany system perforowanych koryt kablowych o szerokości 200mm i głębokości 5mm. podwieszanych pod sufitem na każdej kondygnacji. Koryta należy prowadzić wzdłuż ścian wykorzystując konstrukcje wsporcze mocowane do ścian i sufitów. Należy zapewnić metaliczną ciągłość instalacji koryt i należy podłączyć ją do instalacji połączeń wyrównawczych i uziemienia. Wykonawca odpowiada za dobór konstrukcji wsporczej dla całego systemu koryt na obiekcie. Stosować standard producentów tj. np. BAKS, EL-PUK itp.

Wewnętrzne linie zasilające układać kablami YKY-žo o odpowiednim przekroju pokazanym na schemacie elektrycznym. Kable należy układać na drabinach kablowych zamontowanych w pionach instalacji elektrycznych. Szachty elektryczne powinny mieć dostęp poprzez drzwi rewizyjne wyposażone w odpowiednie znaki informacyjne.

4.5.6. Rozdzielnie elektryczne.

Jako zabezpieczenia zastosowano wyłączniki instalacyjne typu B wyposażone w człony przeciążeniowe i zwarciovowe spełniające rolę zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciovowych.

Rozdzielnię główną należy wyposażyć w rozłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym przeznaczonym do wyłącznika przeciwpożarowego zainstalowanego na wejściu do obiektu. Rozdzielnię główną należy wyposażyć w zamek chroniący przed dostępem do części będących pod napięciem osób niewykwalifikowanych.

4.5.7. Instalacja odgromowa.

Instalacje odgromową budynku należy wykonać na nowo. Schemat wykonania instalacji – zgodnie z odrębnym rzutem

Należy wykonać otok budynku płaskownikiem FeZn30x4mm w odległości 1 metra od zarysu budynku na głębokości jednego metra.

Przewody odprowadzające należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm – D FeZnΦ8mm, prowadzonym na zewnętrznej ścianie budynku na uchwytach, w odległości minimum 2 cm od ściany. Odległości pomiędzy wspornikami odstępowymi nie mogą być większe niż 1.5 m. Równoważnie można zastosować przewody naprężane.

Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym.

W pobliżu przejść, gdy nie można zapewnić wymaganej odległości, należy umieszczać przewód odprowadzający w rurze lub w rurach osłonowych z PVC o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm. Rury osłonowe powinny sięgać na wysokość 2,5 m nad powierzchnię ziemi i na głębokość 0,5 m pod powierzchnię ziemi.

Zaciski probiercze instalować na wysokości 1.4m. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne dla potrzeb okresowych konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu.

Od zacisku probierczego do uziomu ułożyć płaskownik stalowy ocynowany FeZn30x4mm.

Na dachu zaprojektowano zwody poziome niskie. Należy je wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm – FeZnΦ8mm:

- na wspornikach posadowionych na dachu i nie naruszających jego szczelności,
- na wspornikach ze złączem naprężającym – mocowanie do murków.

Zwody prowadzić w odległości nie mniejszej niż 2cm od powierzchni dachu, bez ostrych zagięć i załamów (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

Wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażać w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu. Nie prowadzić zwodów nad wylotami grawitacji.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, bariery itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym. Nie przewiduje się wykorzystania obróbek blacharskich na zwody poziome. Obróbki podłączyć do instalacji.

Druty, taśmy i linki przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężania lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających. Zastosować wsporniki nie naruszające szczelności dachu. Wsporniki ustawiać co 1.5m.

Połączenia wykonywać wyłącznie jako metaliczne – spawane lub śrubowe.

Instalacja musi być wykonana zgodnie z z PN-IEC 61024-1.

Instalacje wykonać zgodnie z zamieszczonym rzutem.

Wykonanie instalacji odgromowej i uziemień jedynie pod nadzorem branżowego Inspektora Nadzoru.

Pomiary ciągłości i rezystancji należy bezwzględnie potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

4.5.8. Ochrona przeciw porażeniowa.

Ochronę przeciwporażeniową zaprojektowano zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia szybkie skuteczne wyłączenie w sieci TN-S. Szyny N i PE w rozdzielni głównej są rozdzielone. Rozdział z systemu TN-C na system TN-S następuje w złączu kablowym. Ochronę dodatkową stanowi zabezpieczenie wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie znamionowym 30mA i charakterystyce „AC”.

W rozdzielni głównej należy wykonać szynę wyrównawczą, do której należy podłączyć wszystkie części przewodzące dostępne instalacji mechanicznych i sanitarnych oraz konstrukcji budynku a także lokalne szyny połączeń wyrównawczych. Należy wykonać połączenie głównej szyny wyrównawczej do uziomu otokowego bednarką FeZn o przekroju min. 100mm². Rezystancja uziemienia powinna wynosić mniej niż 30 Ohmów.

W salach zabiegowych i łazienkach wykonać lokalne szyny połączeń wyrównawczych, do których należy podłączyć wszystkie części przewodzące dostępne. Lokalne szyny połączeń wyrównawczych należy połączyć z główną szyną wyrównawczą drutem DY4mm²

Sieć rozdzielcza i odbiorcza budynku pracuje w układzie sieci TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym i ochronnym PE.

Do każdej oprawy oświetleniowej i aparatu elektrycznego należy doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE.

Przewód neutralny N i ochronny PE nie mogą być połączone w żadnym miejscu instalacji odbiorczej.

Instalacja ochrony od porażeń wykonana zostanie zgodnie z PN-IEC 60364. Sieć odbiorcza w budynku wykonana będzie w systemie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - podstawowa realizowana jest przez zastosowanie izolowania części czynnych to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA dla obwodów gniazd. W ochronie przed dotykiem pośrednim - dodatkowej zastosowano szybkie wyłączenie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączenia realizowana jest przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi),
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
- sieć uziemień i połączeń wyrównawczych.

Instalacja uziemień wyrównawczych zostanie wykonana zgodnie z PN-IEC 60364.

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-IEC 60364-5-54 i PN-IEC 60364-7-701.

4.6. Układanie przewodów i kabli.

Instalacje elektryczne wewnętrzne będą wykonane przewodami typu YDYżo 750V prowadzonymi:

- bezpośrednio pod tynkiem w bruzdach,
- pod tynkiem w rurkach RVS i RVKLn
- w pomieszczeniach w rurkach RVKLn w ścianach murowanych i g/k.

Przekroje przewodów zostały podane na schematach rozdzielni lokalnych i schemacie RG.

Wszystkie puszki połączeniowe muszą posiadać oznakowania obwodów. Puszki połączeniowe należy lokalizować w miejscach dostępnych w korytarzach pod sufitem i na korytkach instalacyjnych.

Wszystkie kable i przewody wychodzące z tablic i z RG, oraz aparaty elektryczne powinny posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów.

Należy stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN.

4.7. Oprawy oświetleniowe i źródła światła.

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych, oraz sekcje załączania oświetlenia pokazano na rzucie instalacji oświetleniowych.

Typy poszczególnych opraw oświetleniowych wraz z zastosowanymi źródłami światła zostały opisane na rzucie.

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych w pomieszczeniach ogólnie dostępnych takich jak gabinety, poczekalnie, ciągi komunikacyjne, klatki schodowe przewidziano oprawy fluorescencyjne. Oprawy wyposażone są w źródła światła energooszczędne typu kompaktowego lub świetlówki trójpasmowe produkcji Philips lub Osram. Wszystkie oprawy świetlówkowe muszą być wykonane jako skompensowane.

UWAGA:

Dopuszczalna jest jedynie zmiana typu oprawy z oprawy natynkowej na oprawę wbudowywaną w miejscach gdzie zostanie zastosowany system sufitu podwieszanego.

O zamianie typu opraw należy poinformować inwestora i projektanta głównego, a faktyczna wymiana może nastąpić po uzyskaniu zgody od wyżej wymienionych osób.

W oprawach świetłowych należy stosować świetłki trójpasemowe o współczynniku oddawania barw $Ra \geq 85$:

- barwa światła ciepłobiała 3000K: w salach zajęć, jadalni, korytarzach,
- barwa światła biała 4000K: pomieszczeniach technicznych, porządkowych.

Oprawy należy montować: bezpośrednio na suficie. Wszędzie gdzie jest to możliwe oprawy należy łączyć przelotowo.

Wymienione w projekcie oprawy oświetleniowe należy dostarczyć, zamontować i przyłączyć. Wszystkie oprawy oświetleniowe należy oferować przygotowane do eksploatacji wraz ze źródłami światła, mocowaniami, zapłonnikami, kondensatorami, kompletnym osprzętem itd.

Dostawca zobowiązany jest do udzielenia gwarancji na wszystkie dostarczone oprawy oświetleniowe. Wszelkie wady fabryczne oraz uszkodzenia powstałe przy transporcie muszą zostać usunięte bezpłatnie i w terminie natychmiastowym.

Typy opraw oświetleniowych muszą być bezwzględnie zatwierdzone przed zakupem przez Inwestora

4.8. Osprzęt instalacyjny

Należy stosować osprzęt typowy, np. produkcji POLO lub równorzędnym o analogicznych parametrach technicznych, w pomieszczeniach mokrych i okolicy zlewów wyłącznie osprzęt szczelny IP44 z tzw. klapką.

Typ osprzętu należy bezwzględnie potwierdzić wiążąco z Inwestorem w trakcie realizacji projektu. Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych (jeśli na rzucie nie opisano inaczej):

- łączniki oświetlenia ogólnego – $h=1,4m$, w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych $h=1,1m$
- gniazda ogólnego przeznaczenia – $h=0,3m$
- gniazda porządkowe – $h=0,3m$

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

Łączniki należy montować we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpośrednim sąsiedztwie więcej niż jeden wyłącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe. Podwójne gniazda wtykowe z bolcem ochronnym są niedozwolone, należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.

Używane w projekcie, przy symbolu gniazd wtykowych, oznaczenie x2, x3, itd. mówi o tym, że przewidziano zainstalowanie dwóch, trzech, itd. pojedynczych gniazd wtykowych pod wspólną ramką.

Osprzęt telefoniczny i komputerowy montować pod wspólną ramką z elektrycznym.

Wszystkie łączniki i gniazda należy oznaczyć numerami obwodów zasilających.

W razie konieczności, przed przystąpieniem do montażu włączników oświetlenia i gniazd wtykowych porządkowych przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń, należy skorygować ich położenie stosowanie do układu drzwi (lewe, prawe) zgodnym z nadrzędnym projektem architektonicznym.

5. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

5.1. Uwagi ogólne.

System teleinformatyczny wykonać ściśle wg wymagań i standardów Inwestora:

- Okablowanie sieciowe zostało zaprojektowane w postaci uniwersalnego okablowania strukturalnego na bazie 4-parowej ekranowanej skrętki UTP, spełniającej wymagania poziomu 6 wg TIA/EIA-568-A.
- Powinno się dążyć do ujednolicenia osprzętu używanego do wykonywania okablowania strukturalnego – projektuje się rozwiązanie systemowe firmy SCHRACK
- Gniazda 2xRJ45 kat 6 SCHRACK

5.2. Opis ogólny systemu i zakres wykonania instalacji.

Zgodnie z przedstawionym schematem i założeniami instalacja teleinformatyczna składać się będzie z:

- panelu dystrybucyjnego PD
- okablowania od PD do gniazd

Zakres wykonania okablowania został szczegółowo pokazany na rzutach i schemacie.

Projekt obejmuje jedynie instalacje wewnętrzne.

Przyłącze teleinformatyczne objęte jest odrębnym opracowaniem.

5.3. Elementy systemu okablowania.

Zaprojektowana sieć kategorii 6 jest uniwersalnym systemem okablowania strukturalnego spełniającym wymagania normy EIA/TIA-568-A oraz opartym na przewodach miedzianych UTP. Charakteryzuje się uniwersalnością rozwiązań - możliwe jest wykorzystanie systemu okablowania dla sieci w różnych standardach FDDI, 10Base-T, RS 232, RS 423, Token Ring i inne. System jest łatwo rekonfigurowalny. Umożliwia zmianę konfiguracji sieci bez żadnych prac instalacyjnych. Pozwala także na wykorzystanie instalacji do pracy wielu różnych systemów transmisyjnych i jest łatwy w montażu.

5.4. Wykonanie instalacji.

5.4.1. Wymagania instalacji dla układania przewodów.

Należy bezwzględnie stosować się do zasad prawidłowego układania okablowania sieci strukturalnej i telefonicznej. Nie należy przekraczać dopuszczalnych promieni gięcia kabli. Kable na całej długości powinny być wolne od sztukowań, zagnieceń i nacięć lub załamania. Łączna długość kabli krosujących i przyłączeniowych nie powinna przekraczać 10 metrów, przy długości kabli krosujących nie większej niż 6 metrów.

Gniazda abonenckie montować we wspólnej ramce z gniazdami siłowymi.

5.4.2. Materiały instalacyjne.

Stosować następujące materiały instalacyjne:

- rurki typu RL nierozprzestrzeniające płomienia
- systemy koryt kablowych

5.5. Polaryzacja, sekwencja i kod kolorowy.

5.5.1. Polaryzacja

Polaryzacja jest definiowana jako wygląd zewnętrzny i rozmieszczenie kontaktów we wtykach modułowych. Zastosowana przez nas polaryzacja WE8W jest zdeterminowana przez zastosowane gniazda i panele rozdzielcze.

5.5.2. Sekwencja

Sekwencja jest definiowana jako kolejność w jakiej przychodzące pary Tip/Ring są podłączone do poszczególnych kontaktów we wtykach modułowych np.: które piny stanowią parę pierwszą. Zastosowana przez nas sekwencja EIA 568B również wynika z zastosowanych gniazd i panelu rozdzielczego.

5.5.3. Kod kolorowy

Każda para składa się z dwóch przewodów "Tip" i "Ring". Przyporządkowania kolorów par do tych przewodów podajemy poniżej:

Para	Tip	Ring
1	Biało-niebieski	Niebieski
2	Biało-pomarańczowy	Pomarańczowy
3	Biało-zielony	Zielony
4	Biało-brązowy	Brązowy

Nr pinu gniazda RJ45	Nr żyły kabla 4xUTP	Kolor żyły
5	1	Biało-niebieski
4	2	Niebieski
1	3	Biało-pomarańczowy
2	4	Pomarańczowy
3	5	Biało-zielony
6	6	Zielono-biały
7	7	Biało-brązowy
8	8	Brązowy

5.6. Dokumentacja powykonawcza i pomiary.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- ewentualne zmiany lokalizacji i sposobu prowadzenia instalacji naniesione na rzuty i schematy instalacji odmiennym kolorem dla identyfikacji wnoszonych zmian,
- w przypadku znaczącej ilości zmian, lub słabej czytelności dokumentacji ze zmianami wnoszonymi ręcznie dokumentacja powykonawcza części rysunkowej (rzuty i schematy) powinna zostać wykonana jako aktualizacja całkowita poszczególnych rysunków,
- notatkę określającą zmiany sprzętowe wniesione w stosunku do niniejszej dokumentacji,
- atesty wszystkich użytych elementów systemu i instalacji,
- instrukcje obsługi, ew. dokumentacje techniczno-ruchowe kluczowych elementów systemu,
- oświadczenie wykonawcy, że instalacja została wykonana zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, oraz zasadami wiedzy technicznej i że nadaje się do eksploatacji,
- protokół szkolenia obsługi systemu,
- protokoły pomiarów

Po wykonaniu całej instalacji należy przeprowadzić pomiary statyczne (w celu sprawdzenia połączeń w układzie stałoprądowym i dynamiczne (aby zaklasyfikować wykonaną sieć do odpowiedniej kategorii).

Parametry jakim muszą odpowiadać testy dynamiczne muszą być zgodne z biuletynem TSB 67 i testować następujące parametry toru:

- mapę połączeń,
- długość skrętki,
- tłumienie,
- przesłuch NEXT.

5.7. Czynności serwisowe.

W porozumieniu z dostawcą urządzeń, oraz Inwestorem powinna zostać ustanowiona i udokumentowana procedura planowanej konserwacji, wtórnego testowania systemu i sprzętu według zaleceń dostawcy systemu i producenta oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wybrany przez Inwestora serwisant systemu powinien dostarczyć dziennik operacji serwisowych, w którym powinny być odnotowywane następujące elementy:

- data i czas użytkowania systemu
- szczegóły dotyczące sprawdzeń i spis wykonanych badań okresowych
- czas i data wystąpienia każdego z uszkodzeń systemu
- szczegóły opisujące uszkodzenia i okoliczności ich wykrycia
- opis działań prowadzących do usunięcia usterek
- dane osoby odpowiedzialnej za obsługę systemu wraz z data jego powołania i ew. zmianami na tym stanowisku

- każde odnotowane czynności powinny zostać potwierdzone podpisem osoby podejmującej czynności i osoby odpowiedzialnej za działanie systemu

W w/w dzienniku powinny być zapisywane również czynności konserwacyjne nad systemem, a przede wszystkim:

- data konserwacji
- metody konserwacji
- identyfikacja elementów wymagających konserwacji
- szczegółowe podanie danych katalogowych elementów wymagających konserwacji/wyminie

6. PODSTAWOWE OBLICZENIA

6.1. Bilans mocy

Moc zainstalowaną oświetlenia wyznaczono na podstawie obliczeń dla poszczególnych pomieszczeń biorąc pod uwagę wymagany poziom oświetlenia zgodnie z PN, wymiary pomieszczenia, współczynniki odbicia światła, współczynnik zapasu.

Moc zainstalowaną dla odbiorników siłowych i wentylacji przyjęto w oparciu o dane katalogowe urządzeń.

Moc obliczeniową i szczytową przyjęto stosując odpowiednie współczynniki jednoczesności.

Moc zainstalowana P_i oraz moc szczytowa P_s dla poszczególnych rozdzielnic przedstawiona została w tabeli.

Kondygnacja	Odbiory oświetleniowe		Odbiory siłowe		Rozdzielnica	Suma mocy	
	P_i [kW]	P_s [kW]	P_i [kW]	P_s [kW]		P_i [kW]	P_s [kW]
Parter	6,63	5,29	48,25	35,05	RO.0	54,88	40,34
I Piętro	7,2	5,77	40,5	23,8	RO.1	47,7	29,57
II Piętro	3,07	2,45	46,2	33,7	RO.2	49,27	36,15

Moc zainstalowana dla dźwigu do transportu osób niepełnosprawnych $P_i=8\text{kW}$

Moc zainstalowana dla wszystkich urządzeń w budynku wynosi:

$$P_i = 160 \text{ kW}$$

Moc szczytowa dla wszystkich urządzeń w budynku wynosi:

$$P_s = 114 \text{ kW}$$

Prąd roboczy:

$$I_B = 177,2 \text{ A}$$

Wartość zabezpieczenia głównego w rozdzielni RG: 250A

6.2. Dobór zabezpieczeń i przewodów:

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN – IEC 60364-5-523.

Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.

Przedstawione obliczenia dotyczą doboru WLZ dla najdłuższego obwodu zasilającego rozdzielnicę RO.2

6.2.1. Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.

Prawidłowo dobrany przekrój przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_z > I_B$$

gdzie:

I_z - dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla danego typu i przekroju przewodu, [A].

I_B - prąd obliczeniowy (roboczy) linii, [A]

- dla kabla zasilającego RO.2

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{36,15}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} \approx 56,1A$$

gdzie:

P - moc obliczeniowa (szczytowa), [W]

U_n - napięcie fazowe, międzyprzewodowe, [V]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy, przyjmuje się 0,93

Dobrano został kabel YKY 5x50mm² o dopuszczalnej obciążalności prądowej $I_z=153A$
Zabezpieczony wkładką bezpiecznikową cylindryczną HRC gG 80A

6.2.2. Dobór przekroju przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

Spadek napięcia wyrażony w %, obwodu o długości l , przekroju S i konduktywności materiału γ , obliczony jest z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 36150 \cdot 38}{56 \cdot 50 \cdot 400^2} = \frac{137370000}{448000000} = 0,31$$

gdzie :

P – moc elektryczna obwodu [W],

l – długość obwodu elektrycznego [m],

γ – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego wykonany jest obwód,

s – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm²],

U_n – napięcie znamionowe [V].

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

6.2.3. Dobór przekroju przewodu ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Przekrój przewodu powinien być tak dobrany, by w przypadku zwarcia między przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą instalacji, impedancja obwodu zapewniła samoczynne wyłączenie zasilania przez urządzenie zabezpieczające, w określonym czasie. Powyższe jest zapewnione przy spełnieniu warunku:

Dla układu TN warunek wynosi:

$$Z_K \cdot I_a \leq U_0$$

$$I_K \geq I_a$$

gdzie: I_K – prąd zwarcia jednofazowego.

I_a – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie. Dla bezpiecznika HRC gG 80A i czasu $t=0,4s$ $I_a=320A$

Z_K – impedancja pętli zwarcia

$$I_K = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_K} = \frac{0,8 \cdot 230}{0,43} = \frac{184}{0,43} = 427 A$$

$$427 \geq 320$$

0,8 – współczynnik poprawkowy wynikający z faktu pominięcia drobnych składowych impedancji toru zwarciovego (szyny, połączenia itp.)

Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

Dodatkowo skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami po wykonaniu instalacji.

6.2.4. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_z$$

gdzie :

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym [A]

I_z – obciążalność długotrwała przewodów [A]

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

$$I_B=56,1A \quad I_n=80A \quad I_z=153 \quad I_2=1,6*80=128A \quad 1,45*153=221,85$$

$$56,1 \leq 80 \leq 153$$

$$128 \leq 221,85$$

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1.6I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45I_n$.

7. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA.

Przed rozpoczęciem prac kierownik budowy, w oparciu o poniższą informację, powinien sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Ze względu na specyfikę obiektu podczas realizacji zadania projektowego wymagane jest bezwzględne stosowanie się do zasad BHP dotyczących bezpieczeństwa pracy na wysokości. Prace na wysokości mogą wykonywać jedynie pracownicy posiadający stosowne uprawnienia. Przy pracy stosować sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości.

W pracach instalacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że pewne czynności wykonawcze mogą odbywać się w instalacjach będących pod napięciem, a przynajmniej część starych instalacji może znajdować się czasowo pod napięciem. Prace „pod napięciem” mogą wykonywać jedynie osoby przeszkolone mające aktualne uprawnienia w tej dziedzinie. Ze względu na możliwość porażenia prądem elektrycznym przy wykonywaniu prac elektroinstalacyjnych wszystkie prace muszą być wykonywane brygadami minimum dwuosobowymi.

Wykopy należy zabezpieczyć taśmą sygnalizacyjną oraz tabliczkami informacyjnymi.

Pracowników przed dopuszczeniem do pracy przeszkolić w zakresie BHP.

8. RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI