

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
SST - E.00.00.01

- CPV 45310000-3 - roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- CPV 45300000-0 - roboty w zakresie instalacji budowlanych
- CPV 45311100-1 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
- CPV 45311000-0 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
- CPV 45311200-2 - roboty w zakresie osprzętu i aparatów elektrycznych
- CPV 45312310-3 - roboty w zakresie ochrony przepięciowej
- CPV 45314000-1 - instalacje sprzętu telekomunikacyjnego
- CPV 45314320-0 - instalacje okablowania komputerowego
- CPV 45315700-5 - instalowanie rozdzielni elektrycznych
- CPV 45317000-2 - inne instalacje elektryczne
- CPV 45223110-0 - instalowanie konstrukcji metalowych
- CPV45312313 - roboty w zakresie instalacji odgromowej

Obiekt : „*Adaptacja pomieszczeń budynku nr 1 na potrzeby Izby Przyjęć*” w Specjalistycznym Szpitalu im. dr A. Sokołowskiego w Wałbrzychu ul. Sokołowskiego 4.

Adres : Specjalistyczny Szpital Im. dr A. Sokołowskiego w Wałbrzychu
ul. S.Batorego 4; 58-300 Wałbrzych

Inwestor : Specjalistyczny Szpital Im. dr A. Sokołowskiego w Wałbrzychu
ul. Sokołowskiego 4; 58-309 Wałbrzych

Zespół projektowy	Tytuł, imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Data	Podpis
Opracował:	Rafał Czechowicz	nr upr. UAN.VI-f/3/227/87	2010r	

W

Wałbrzych - lipiec 2010r

SPIS TREŚCI:

1. Część ogólna.....	4
1.1 Nazwa zamówienia.....	4
1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych.....	4
1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących.....	4
1.4 Informacje o terenie budowy.....	4
1.5 Nazwy i kody robót CPV.....	4
1.6 Określenia podstawowe.....	5
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	5
2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.....	5
2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.....	5
2.2.1 Wymagania ogólne.....	5
2.2.2 Transport materiałów.....	5
2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń -kontrola jakości.....	5
2.2.4 Składowanie materiałów.....	6
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót.....	6
3.1 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych.....	6
4. Wymagania dotyczące środków transportu.....	6
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	6
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	7
5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych i teletechnicznych.....	7
5.1.0 Tablice elektryczne.....	7
5.1.1 Trasowanie.....	7
5.1.2 Kucie bruzd.....	7
5.1.3 Wykonanie przebić.....	7
5.1.4 Zaprawianie bruzd i przebić.....	7
5.1.5 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	8
5.1.6 Układanie rur.....	8
5.1.7 Instalowanie puszek.....	8
5.1.8 Układanie przewodów.....	8
5.1.9 Układanie przewodów w rurach.....	8
5.1.10 Układanie przewodów na uchwytach.....	9
5.1.11 Układanie przewodów w tynku.....	9
5.1.12 Układanie przewodów w korytkach kablowych.....	9
5.1.13 Łączenie przewodów.....	9
5.1.14 Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników.....	9
5.1.15 Montaż gniazd wtyczkowych i łączników.....	9
5.1.16 Montaż opraw oświetleniowych.....	10
5.1.17 Montaż aparatów.....	10
5.1.18 Uziomy i przewody uziemiające.....	10
5.1.19 Uziomy.....	10
5.1.20 Przewody uziemiające.....	10
5.1.21 Połączenia wyrównawcze miejscowe.....	10
5.1.22 Połączenia wyrównawcze lokalne /łazienki i sanitariaty.....	10
5.1.23 Przekroje przewodów ochronnych.....	10
5.1.24 Rodzaje przewodów ochronnych.....	11
5.1.25 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych.....	11
5.1.26 Ochrona przepięciowa.....	11
5.1.27 Próby pomontażowe.....	11
5.2 Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń.....	12
5.2.1 Budowa linii zasilającej (RG – T1).....	12
5.2.2 Budowa tablic bezpiecznikowych T1, T2, T3.....	12
5.2.3 Zasady budowy instalacji elektrycznych.....	12

5.2.4 Instalacja oświetleniowa.....	12
5.2.5 Oświetlenie ewakuacyjne	13
5.2.6 Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa (awaryjnego).....	13
5.2.7 Instalacja gniazd użytku ogólnego	13
5.2.8 Instalacja gniazd i urządzeń technologicznych 1-no i 3-fazowej.....	13
5.2.9 Instalacja wentylacji mechanicznej	13
5.2.10 Instalacje zasilające odbiory komputerowe	13
5.2.11 Instalacja ochrony p.pożarowej.....	13
5.2.12 Instalacja miejscowych połączeń wyrównawczych.....	14
5.2.13 Instalacja uziemień wyrównawczych.....	14
5.2.14 Ochrona od odgromowa	14
5.2.15 Instalacja lamp bakteriobójczych.....	15
5.2.16 Ochrona przepięciowa.....	15
5.2.17 Ochrona od porażień.....	16
5.3 Instalacja strukturalna.....	16
5.3.1 Topologia budowy sieci komputerowej.....	16
5.3.2 Topologia budowy sieci telefonicznej	16
5.3.3 Szafa logiczna (krosownicza).....	16
6. Kontrola, badania oraz odbiór robót.....	17
6.1 Tablice elektryczne	17
6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebić	17
6.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty.....	17
6.4 Układanie rur i osadzanie puszek	17
6.5 Oprzewodowanie	17
6.6 Łączenie przewodów.....	17
6.7 Podejścia do odbiorników	17
6.8 Osprzęt elektryczny.....	17
6.9 Uziomy i przewody uziemiające	17
6.10 Połączenia wyrównawcze	17
6.11 Przewody ochronne.....	17
6.12 Ochrona przeciwprzepięciowa	17
6.13 Zabezpieczenia pożarowe.....	18
6.14 Próby montażowe i rozruchowe	18
6.14.1 Instalacja elektryczna	18
6.14.2 Instalacja strukturalna.....	18
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	18
8. Sposób odbioru robót	18
8.1 Wymagania ogólne.....	18
8.2 Odbiór międzyoperacyjny	18
8.3 Odbiór częściowy.....	18
8.4 Odbiór końcowy	19
9.Rozliczenie prac towarzyszących.....	19
10.Dokumenty odniesienia	19
10.1. Dokumentacja projektowa.....	19
10.2. Rozporządzenia.....	20
10.3Normy.....	20
10.3Normy.....	21

1. Część ogólna

1.1 Nazwa zamówienia

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji kanalizacji sanitarnej, wykonywanych w ramach projektu: „Adaptacja pomieszczeń budynku nr 1 na potrzeby Izby Przyjęć”

1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót. Zakres prac budowlanych:

- budowa linii zasilającej n/n.
- tablic rozdzielczych TB1,2,3
- instalacji oświetlenia ogólnego
- oświetlenia awaryjnego
- oświetlenia ewakuacyjnego
- gniazd użytku ogólnego 230 V~
- gniazd i obwodów technologicznych 230V~
- zasilania odbiorów technologicznych 400V~
- zasilania układów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych
- strukturalnych sieci logicznej i telefonicznej
- instalacji lamp bakterioobójczych
- miejscowych połączeń wyrównawczych
- ochrony odgromowej
- magistrali uziemień wyrównawczych
- ochrony przeciwprzepięciowej
- ochrony od porażen prądem elektrycznym

1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących

Do prac towarzyszących związanych z budowa instalacji elektrycznych należą:

- 1.3.1 Wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy
- 1.3.2 Wykonanie bruzd w ścianach dla prowadzenia rur instalacyjnych i przewodów
- 1.3.3 Wykonanie przepustów instalacyjnych przeciwpożarowych w ścianach i stropach o odporności ogniowej EI60
- 1.3.4 Montaż konstrukcji wsporczych (korytka kablowe)

1.4 Informacje o terenie budowy

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, zaplecza dla potrzeb wykonawcy, warunków dotyczących organizacji pracy na budowie.

1. Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
2. Podwykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
3. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
4. Przed przystąpieniem do wykonywania robót demontażowych istniejącej instalacji elektrycznej wewnętrznej należy odłączyć ją od napięcia,
5. Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
6. Prace prowadzić zgodnie z [10.2.8]

1.5 Nazwy i kody robót CPV

- 45310000-3 - roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45300000-0 - roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45311100-1 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
- 45311000-0 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
- 45311200-2 - roboty w zakresie osprzętu i aparatów elektrycznych
- 45312310-3 - roboty w zakresie ochrony przepięciowej
- 45314000-1 - instalacje sprzętu telekomunikacyjnego
- 45314320-0 - instalacje okablowania komputerowego
- 45315700-5 - instalowanie rozdzielni elektrycznych
- 45317000-2 - inne instalacje elektryczne

- 45223110-0 - instalowanie konstrukcji metalowych

1.6 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami [10.3]
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych wydanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych „Elektromontaż”.

Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

1. Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nie używane).
2. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i
3. powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora.
4. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, przewody, materiały do wykonania przepustów ognioochronnych, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

2.2.1 Wymagania ogólne

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamknięte i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
 2. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża.
 3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.
- Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

2.2.2 Transport materiałów.

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
2. Załadowanie i wyładowanie urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.
3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.
4. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
 - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni
 - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.
 - prace załadunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń powinny być wykonywane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwignic, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwignicowych
5. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy
6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów (kable) i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczoną powłocę kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej.
7. technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.
8. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości

2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń -kontrola jakości.

1. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.
2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nie używane).
3. Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.

4. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.

5. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru.

6. Dostarczone na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń itp.

2.2.4 Składowanie materiałów.

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych

3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- a) kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych
 - b) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w pkt. a), w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim
 - c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych
 - d) urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach
 - e) wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji
 - f) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową
 - g) cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach
4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji odgromowej
- a) wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.
W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość 3ył, przekrój).
 - b) Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.
 - c) Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót

3.1 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych.

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.

2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

3. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

4. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.

5. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

6. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą zapewnić dostarczenie materiałów potrzebnych do wykonania

robót budowlanych.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót¹.

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV w budownictwie ogólnym, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:
 - przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwytach odstępowych,
 - przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem, -
 - przewodami kablakowymi i kablami na uchwytach w listwach natynkowych oraz korytkach kablakowych -
 - przewodami kablakowymi pod tynkiem.
3. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, urządzeń energetycznych, instalacji ochrony od porażenia i instalacji odgromowej.

5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych i teletechnicznych

5.1.0 Tablice elektryczne

1. Tablice montować na podłożu wyprawionym /otynkowanym/ w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
2. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
3. Tablice zlokalizowane we wnękach powinny mieć odizolowane drzwi od konstrukcji. Tablice te są rozwiązaniem indywidualnym (ET-75, Sriebeł, ABB, Legrand, G&E,). Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH - 15 cm. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Konstrukcje tablic połączyć metalicznie i uziemić. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny. Wnęki z tablicami będą zamknięte drzwiami pełnymi.

5.1.1 Trasowanie

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Korytka instalacyjne mocować do wsporników ściennych lub zawiesi sufitowych w odległości 30 cm od gotowej powierzchni sufitu

5.1.2 Kucie bruzd

1. Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm.
4. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
5. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
6. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
7. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
8. Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.4.1.
9. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia

5.1.3 Wykonanie przebić

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.

Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych mechanicznie. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.

5.1.4 Zaprawianie bruzd i przebić

1. Po ułożeniu rur, wciągnięciu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.
2. Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić jw..
3. Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

3.1.5 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracowała oraz sam rodzaj instalacji

5.1.6 Układanie rur

1. Na przygotowanej wg p. 5.1.1 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu wg p. 5.1.5 Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów
Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5 mm.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.1.7 Instalowanie puszek

1. Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
2. Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami
3. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
4. Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnie stosować puszki wielokrotne.
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.
7. Puszki przynależne do instalacji oświetlenia awaryjnego powinny być pomalowane wewnątrz farbą żółtą.

5.1.8 Układanie przewodów

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych.
4. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
 - izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony,
 - izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
 - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.
4. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.
5. Zalecane trasy układania przewodów w pomieszczeniach:
 - dla tras poziomych
 - 30cm pod powierzchnią sufitu,
 - 30cm nad powierzchnią podłogi,
 - 100cm powyżej powierzchni podłogi.
 - dla tras pionowych -15cm od ościeżnic bądź zbiegu ścian.

5.1.9 Układanie przewodów w rurach

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.1.10 Układanie przewodów na uchwytych

Przy układaniu przewodów na uchwytach:

na przygotowanej wg p. 5.1.1 trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m - dla przewodów kabelkowych, -
- 1,0 m dla kabli,

Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

5.1.11 Układanie przewodów w tynku

1. Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.
6. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.
10. Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm[5.1.4].

5.1.12 Układanie przewodów w korytkach kablowych

Na poziomych ciągach korytek przewody mogą być układane bez mocowania. Na pionowych trasach korytek przewody należy mocować do korytek.

5.1.13 Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
5. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
6. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

5.1.14 Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny.
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach - w zależności od miejsca montażu odbioru.
3. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

5.1.15 Montaż gniazd wtyczkowych i łączników

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
 - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - łączniki instalacyjne 10(16)A natynkowe IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych,
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych.
3. Do lewego bieguna gniazda należy doprowadzić przewód fazowy a do prawego bieguna przewód neutralny. Pojedyncze gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry.
4. Łączniki kołyskowe powinny mieć w całym obiekcie jednakowe położenie dla stanu załączenia i wyłączenia.
5. Gniazda i łączniki w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w wannę lub prysznic instalować poza 1-ą i 2-ą strefą. Gniazda instalowane w 3-iej strefie powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym < 30mA.
6. Dla łączników zgrupowanych stosować ramki wielokrotne

5.1.16 Montaż opraw oświetleniowych

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności: wyznaczenie miejsca przykręcenia, przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy, czyszczenie oprawy, otwarcie i zamknięcie oprawy, obcięcie i zarobienie końców przewodów wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłoniki i sprawdzenie przed zamontowaniem, zamontowanie oprawy, podłączenie przewodów, uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.
2. Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowe kołki rozporowe. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 kg). Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.
3. Wypusty oświetlenia miejscowego /nad umywalkami w łazienkach/ powinny być wykonane tak aby oprawy oświetleniowe znajdowały się na wysokości nie mniejszej niż 2,25m od podłogi [10.3.24].

5.1.17 Montaż aparatów

1. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta najczęściej na kołkach rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu.
2. Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej.
3. Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i [6.7].

5.1.18 Uziomy i przewody uziemiające

Wykonanie instalacji uziemiających i dobór wyposażenia, powinien być taki, aby:

- wartość rezystancji uziemień była stała i odpowiadała wymaganiom wynikającym z zasad bezpieczeństwa i funkcjonalnych,
- prądy zwarceniowe i prądy upływowe nie powodowały zagrożeń wynikających z ich oddziaływania cieplnego i dynamicznego, o ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.

5.1.19 Uziomy

1. Jako uziomy mogą być stosowane:

- pręty i rury metalowe umieszczone w ziemi,
- taśmy lub druty (pręty) metalowe umieszczone w ziemi,

2. Uziomy powinny być wykonane z zachowaniem wymogów:

- rodzaj i głębokość osadzenia uziomu powinna być taka aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia rezystancji powyżej wymaganych wartości,
- zastosowane materiały i konstrukcja uziomów powinny zapewniać odporność na uszkodzenia mechaniczne i korozję,

5.1.20 Przewody uziemiające

1. Przewody uziemiające powinny być dobrane na takich samych zasadach jak przewody ochronne, a o ile są zakopane w ziemi powinny mieć przekroje zgodne z tablicą:

Znormalizowane przekroje przewodów uziemiających

	Zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym	Nie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym
Zabezpieczone przed korozją	Jak przewody ochronne	16 mm ² Cu 16 mm ² Fe
Nie zabezpieczone przed korozją		25 mm ² Cu 50 mm ² Fe

nie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. W przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu (np. rury) lub przewodu uziemiającego.

3. Przewody uziemiające ułożyć w rurze ochronnej w ścianie budynku poddasza do poziomu 9,8 m od terenu. na tej wysokości zainstalować złącza kontrolne. Połączenia z uziomem wykonać bednarką.

5.1.21 Połączenia wyrównawcze miejscowe

1. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:

- przewód ochronny obwodu rozdzielczego;
- korytka kablowe;
- rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektu,
- metalowe elementy konstrukcyjne, ciągi wentylacyjne

2. Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.

3. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsze

niz najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.

5.1.22 Połączenia wyrównawcze lokalne /łazienki i sanitariaty/

1. Połączenia mi wyrównawczymi miejscowymi należy objąć, wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych oraz części przewodzące obce.
2. System połączeń wyrównawczych połączyć z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń przez połączenie z szyną cc.

Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Należy jednak przestrzegać zasadę, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż $2,5 \text{ mm}^2$ o ile jest zabezpieczony przed uszkodzenia mi mechanicznymi i 4 mm^2 o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.

4. Przewody połączeń wyrównawczych w pomieszczeniach wyłożonych glazurą układać w rurkach ochronnych tak jak inne przewody /dla zapewnienia możliwości wymiany.

5.1.23 Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronnych w.g. tablicy:

Przekrój przewodów fazowych instalacji S (mm^2)	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego S (mm^2)
S < lub = 16	S 16
16 < S < lub = 35	S/2
S > 35	

1. W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.
2. O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
 - $2,5 \text{ mm}^2$ o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
 - $4,0 \text{ mm}^2$ o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.1.24 Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,

5.1.25 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

6. przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
7. połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.
8. w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia robocze powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
9. w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.
10. o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

5.1.26 Ochrona przepięciowa

- Dla układu sieci TN-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L1, L2, L3, N. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic w której są instalowane te aparaty.

5.1.27 Próby pomontażowe

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
3. Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.
4. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
5. Zakres podstawowych prób montażowych

- a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:
- określenie obwodu
 - oględziny instalacji
 - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
 - odłączenie odbiorników
 - pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych, należy wykonać przy użyciu źródła prądu $4^{\wedge}24V$ AC lub DC w stanie bezobciążeniowym, prądem minimum 0,2 A
 - podłączenie odbiorników
- b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1,L2,L3,N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa, od 0,5 MD.,
- c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania - próbna działania wył. różnicowoprądowego
 - pomiar wyłączenia I_A / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego I
- d) pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
- e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej,
- f) sprawdzenie ciągłości połączeń instalacji piorunochronnej nadziemnej za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do przewodu uziemiającego na gałęziach urządzenia w pobliżu agregatu chłodniczego.
- Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy :
- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem
 - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.
- Próby powinny odpowiadać [10.3.23, 10.3.32].

5.2 Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń

5.2.1 Budowa linii zasilającej (RG – T1)

Zasilanie na odcinku RG – T1 wykonać kablem YKY 5x150mm~ Idd=335/ DVR 110 , długości 220m. Montaż w/w linii prowadzić w części budynku istniejących w technologii podtynkowej w części w korytkach .

5.2.2 Budowa tablic bezpiecznikowych T-1,2,3

Na poziomie parteru na korytarzu zamontować tablice bezpiecznikowe T1, na poziomie piętra tablicę T2. Układ sieciowy TN-S. Na poziomie piętra zamontować tablicę T3 układ sieciowy IT-TN-S

Tablicę TB-1,2,3 wyposażać w:

- wyłącznik główny,
 - ochronniki przepięciowe,
 - rozdział i zabezpieczenia obwodów odbiorczych :
 - instalacji gniazd wtyczkowych komputerowych
 - instalacji oświetlenia ewakuacyjnego,
 - instalacji oświetlenia awaryjnego,
 - instalację gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania,
 - obwody zasilania bloku operacyjnego w układzie IT i TN-S
- Tablice w obudowach II klasy izolacji z tworzywa sztucznego.

5.2.3 Zasady budowy instalacji elektrycznych

Rozprowadzenia linii zasilającej od rozdzielni głównej RG 230/400V do tablic bezpiecznikowych TB-1,2, wykonać przewodem 5LYx1505mm w/DVR 5x50/750V~. Instalacje wewnętrzne wykonać przewodami kabelkowymi z żyłami miedzianymi YDY.../750V~ w tynku oraz ...LgY/750V~ w rurkach winidurowych. Część instalacji w korytarzu w przestrzeni stropu podwieszono w korytkach instalacyjnych lub w bruzdach w rurkach ochronnych RB dla stropu z płyt GK.

5.2.4 Instalacja oświetleniowa

Instalacja dotyczy pomieszczeń użytku ogólnego i obejmuje pomieszczenia szpitalne-gabinety lekarskie, poczekalnie . Zasilanie obwodów z tablic TB, TB1, TB2 . Budowę instalacji oparto o aktualny osprzęt i oprawy dostępne na rynku krajowym. Rozwiązanie zapewnia odpowiednią jasność natężenia oświetlenia w pomieszczeniach pracy, ciągach komunikacyjnych i innych zgodnie z wymogami PN84/E-02033. Oprzewodowanie linii zasilających oprawy YDYp 3x1.5mm²/750V~ w torach linii głównych. Montaż opraw w suficie podwieszanym , bezpośrednio do sufitów lub na ścianach. Oprawy oświetlenia miejscowego

5.2.5 Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetleniem tym objęto drogi ewakuacyjne korytarzy. Należy na obwodach instalacji oświetleniowych zamontować oprawy z wewnętrznymi akumulatorami o czasie wyładowania awaryjnego 2 godziny. Klosze opraw oznaczyć emblematami „zielonej strzałki” wskazującymi kierunek wyjścia z obiektu. Przewodowanie robocze instalacji YDYp 3x1,5/750V~. Wysokość montażu opraw + 2,5 m od podłogi. Montować na ścianach bocznych korytarza pomieszczeń +1,4m od podłogi. Wyłączniki instalować +1.4 m od podłogi.

5.2.6 Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa (awaryjnego)

Dotyczy korytarza. W powiązaniu do obwodów oświetlenia ogólnego w tych pomieszczeniach - wydzielić określone oprawy, które poza funkcją oświetlenia ogólnego pełnić będą funkcję bezpieczeństwa (awaryjną). W oprawach tych zainstalować należy wkłady awaryjne z akumulatorami o czasie wyładowania 2h. W/w oprawy wg opisu na planszach instalacyjnych oznaczono symbolem „AW”. Przewodowanie w torze głównym obwodów oświetlenia ogólnego YDYp 4x1,5/750V~. Tory wydzielone przewodzić YDYp 3x1,5/750V~.

5.2.7 Instalacja gniazd użytku ogólnego

Gniazda montować w technologii wtynkowej z rozmieszczeniem wg opisu na poszczególnych planszach instalacyjnych. Gniazda w wykonaniu pojedynczym i podwójnym. Obowiązkowo każde z kołkiem ochronnym. Montaż gniazd w pom. administracyjnych +0,9 m (przy drzwiach wejściowych od strony wewnętrznej pomieszczeń +0,3m) oraz w korytarzach +0,3m od podłogi. Natomiast w pomieszczeniach WC i technicznych +1,2 m. Instalacje gniazd w pomieszczeniach sanitariatów, sterylizacji, bloku operacyjnego, brudowniach, w wykonaniu szczelnym z gniazdami wtynkowymi o stopniu ochrony IP 44. Przewodowanie instalacji YDYp 3x2,5²/750V~ wt.

5.2.8 Instalacja gniazd i urządzeń technologicznych 1-no i 3-fazowej

Technologia montażu gniazd jak w pkt. wyżej - osprzęt szczelny. Instalacje zasilające urządzenia technologiczne, wykonać po uprzednim zapoznaniu się z wytycznymi ich montażu i DTR (dokumentacji techniczno-rozruchowych) urządzeń z tych instalacji zasilanych. Przewodowanie odpowiednio - w/g schematów załączonych do opracowania.

5.2.9 Instalacja wentylacji mechanicznej

- Do zamontowanych wentylatorów kanałowych w miejscu kratki wentylacyjnych, ciemnych pomieszczeń WC, należy wykonać połączenie 1-fazowe z oświetleniem ogólnym i określoną zwłoką czasową wyłączenia. Wentylacja uruchamiana będzie łącznikiem oświetlenia. Instalacje wykonać przewodem YDYp 4x1,5/750V~. Modele wentylatorów -1f/35W, kanałowe w obudowie z tworzywa sztucznego w II klasie ochronności.

Do tablicy sterowniczej klimatyzacji, agregatu wody lodowej, nawilżacza MK-5 wykonać zasilania oddzielnymi obwodami elektrycznymi 3-faz. z tablicy T2 usytuowanej na poziomie piętra.

Obwody zabezpieczone będą zabezpieczeniami przeciążeniowymi i różnicowoprądowymi.

Tablicę sterowniczą wentylacji należy zasilic z tablicy T1 usytuowanej na poz. parteru.

Obwód zabezpieczyć od przeciążeń z zastosowaniem urządzeń różnicowoprądowych.

- UWAGA. Przy montażu i uruchomieniu wentylacji mechanicznej i klimatyzacji stosować się do wytycznych producenta.

Do central klimatyzacyjnych i wentylacji należy doprowadzić przewód LY 16 mm² -750V w kolorze żółto-zielonym przyłączonym do instalacji połączeń wyrównawczych i uziemiających budynku.

5.2.10 Instalacje zasilające odbiory komputerowe

Instalację wykonać w układzie podtynkowym. Gniazda zasilania elektrycznego i sieci logicznych montowane w kasetach zespolonych. Przewodowanie obwodów instalacyjnych YDY 3 x 2,5²/750V~.z tablicy TB1,2. Zamontować określoną ilość gniazd dla zasilania odbiorów komputerowych zestawionych w formie kaset. Połączenia instalacji na zaciskach gniazd wykonać tak, aby przy górnym położeniu bolca ochronnego faza zasilająca występowała po stronie prawej. Gniazda opisać pod względem przeznaczenia i numeru obwodu.

Szafę krosową zestawiono w oparciu o dane techniczne firmy ZPAS 19' 24U.

Do szafy krosowej należy doprowadzić przewód LY 6mm² -750V w kolorze żółto-zielonym przyłączonym do instalacji połączeń wyrównawczych i uziemiających budynku.

5.2.11 Instalacja ochrony p.poż.

Z uwagi na wymóg przepisów ochrony p.poż wszelkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego tam gdzie występują winny posiadać klasę odporności ogniowej EI60. Na przejściach tych zastosować należy atestowane rozwiązania dopuszczone przepisami pod tym względem np .poprzez zastosowanie mas plastycznych typu PYROPLAST o odporności ogniowej 60 minut. W sytuacji zagrożenia pożarowego obiektu, z uwagi na zintegrowany system sterowania i sygnalizacji, będzie:

- wyłączona tablica główna TB-1,2,3.

5.2.12 Instalacja miejscowych połączeń wyrównawczych

Kołki ochronne gniazd, korpusy metalowe urządzeń technologicznych, stelaże stropów podwieszanych audytorium, metalowe korytka instalacyjne, obudowy metalowe opraw, zaciski ochronne term c.w. i itp. umieszczone w sąsiedztwie metalowych instalacji wod.-kan. przyłączyć przewodem PE do tych instalacji (YDY 2,5/4,0/itp.).

5.2.13 Instalacja uziemień wyrównawczych.

Do zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S należy:

- zainstalować w rozdzielniczy T1 i T2 0,4kV „Główną Szynę Wyrównawczą zestawioną z zacisków KS-2 typu 1801VDE firmy OBO Bettermann.

Do głównej szyny wyrównawczej „GSW” należy przyłączyć:

- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak np. zbrojenia.
- szynę PE rozdzielniczy T1 i T2 0,4kV, bednarką FeZn 25x4mm.
- miejscowe szyny wyrównawcze PE i EC, bednarką FeZn 25x4mm
- ograniczniki przepięć – przewodem LY 16mm²,
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej, kanalizacji, centralnego ogrzewania, gazu, klimatyzacji, - przewodem LY 16mm²,
- połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych – przewodem LY 16mm².
- pierścień głównej szyny wyrównywania potencjałów wykonać z niez izolowanego przewodu stalowego FeZn 25x4mm.
- zainstalowanie „Miejscowej Szyny Wyrównawczej” MSW w pomieszczeniach: mycie wózków, magazynie wysterylizowanych artykułów, brudowniku, bloku operacyjnym, do której należy przyłączyć metalowe elementy między sobą przewodem LY 4 mm² oraz przewód PE i EC.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób trwały w czasie chroniący przed korozją. Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do materiału, przekroju oraz ilości łączonych przewodów, a także środowiska w którym połączenie ma pracować.

W celu uniknięcia pojawienia się napięcia w przypadkowych różnic potencjałów w otoczeniu pacjenta na Sali operacyjnej konieczne jest wykonanie połączeń wyrównawczych. Wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych i kołki ochronne gniazd wtyczkowych powinny być połączone z szyną wyrównawczą PE, a stałe masy metalowe nienależące do urządzeń elektrycznych (grzejniki c.o. metalowe drzwi, wbudowane szafy, konstrukcje budowlane, ekrany, itp. z szyną EC. Obie szyny powinny być ze sobą połączone i uziemione.

Instalację należy malować na kolor:

- żółto-zielony (na przemian w skośne pasy) dla pozostałych połączeń.

Wszystkie połączenia należy wykonać jako:

- spawane: do zbrojenia i konstrukcji stalowej obiektów

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić kontrolę ciągłości, kontrolę zabezpieczenia, połączeń dla elementów podlegających zakryciu, wykonać pomiary oporności. Protokoły z wykonanych pomiarów przedstawić jako załącznik do odbioru.

5.12.14

Instalacja odgromowa.

- Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

- Zwody

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.

Jako materiały przewodzące można stosować stal ocynkowaną, cynk, miedź i aluminium. Przy układaniu zwodów należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni dachu; dla zwodów poziomych niskich nie mniej niż 2 cm, dla zwodów poziomych podwyższonych nie mniej niż 40 cm. Instalacja powinna dodatkowo spełniać warunek, aby długość boku pętli nie przekraczała:

20 m dla ochrony podstawowej,

15 m dla obiektów zagrożonych pożarem i 10 m dla obiektów zagrożonych wybuchem.

Kąty ochronne niez izolowanych zwodów pionowych i poziomych wysokich nie powinny przekraczać:

zewnętrzne 45° i wewnętrzne 60° dla ochrony podstawowej i obiektów zagrożonych

pożarem, oraz zewnętrzne 30° i wewnętrzne 45° dla obiektów zagrożonych wybuchem mieszanin par i/lub pyłów z powietrzem (wyjątek stanowią obiekty o wysokości do 10 m posiadające niepalne dachy - wtedy stosujemy parametry podstawowe).

Wszelkie wytyczne, w tym obliczenia i sposoby rozmieszczenia zwodów, dla ochrony obiektów zagrożonych pożarem lub wybuchem zawierają PN-89/E-05003.03 „Ochrona obostrzona” i PN-92/E-05003.04 „Ochrona specjalna”.

- Osprzęt urządzeń piorunochronnych

Wsporniki do uchwytów bezśrubowych

do zatapiania w betonie

do mocowania na żerdzi żelbetowej

do przykręcania (pionowy i poziomy)

do przyklejania

Wsporniki do uchwytów bezśrubowych

do przyspawania do przewodu okrągłego

do mocowania na gąsiorze

do kotwienia (pionowy i poziomy)

Zaciski

do przykręcania przewodów naprężanych, dwuprzelotowe do przewodu okrągłego

Złączki

Zaciski probiercze - łączą przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi oraz ułatwiają dokonywanie pomiarów rezystancji instalacji lub jej elementów. Należy je wykonać dla instalacji z uziomem sztucznym jako podstawowym lub uziomem dodatkowym, wykonanym dla zmniejszenia rezystancji uziomu naturalnego a mocować na takiej wysokości i w miejscu, aby posiadały łatwy dostęp z poziomu ziemi.

- Uziomy

Naturalne - najczęściej wykorzystuje się zbrojone fundamenty budynku lub metalowe rury ułożone pod ziemią. Optymalnym rozwiązaniem jest ułożenie w dolnej części wykopu fundamentowego uziomu otokowego, wykonanego z ocynkowanej taśmy lub pręta stalowego. Uziom otokowy łączy się ze zbrojeniem fundamentowym w odstępach do 20 m poprzez spawanie.

Dodatkowe - montowane, jeśli rezystancja uziomu naturalnego jest zbyt duża, a odległość do sąsiedniego uziomu naturalnego przekracza 10 m. Rezystancja uziomu dodatkowego musi być mniejsza od dwukrotnej wartości rezystancji wymaganej dla danego typu uziomu i zgodna z wymaganiami zawartymi w poszczególnych arkuszach normy.

Sztuczne - montowane, jeśli rezystancja uziomu naturalnego jest zbyt duża; wtedy przy jego układaniu należy uwzględnić następujące zasady:

Zalecane jest wykonanie uziomu otokowego,

Uziomy poziome układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m,

Unikać układania pod warstwą nie przepuszczającą wody np. asfalt, glina, beton,

Kąty pomiędzy promieniami uziomu powinny być większe od 60°,

Miejsce układania powinno być oddalone co najmniej o 1,5 m od wejścia do budynku, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń,

Najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się co najmniej na głębokości 0,5 m przy długości ponad 2,5 m.

Maksymalna długość pojedynczego uziomu sztucznego powinna być mniejsza niż 35 m dla gruntów o rezystywności < 500 Ωm i 60 m dla gruntów o rezystywności > 500 Ωm.

Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji odgromowej

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, są właściwie oznakowane i opakowane, spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia, producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

5.12.15 Instalacja lamp bakteriobójczych.

Z uwagi na wymóg podwyższonej aseptyki w pomieszczeniach takich jak: sala operacyjna, sala wybudzeń, brudowniku, magazynku, myjni, gabinecie zabiegowym gdzie wymagany jest wysoki poziom sterylności przy możliwym jednoczesnym przebywaniu w nich personelu użyto lampy przepływowo bakteriobójcze typu PLB 302.3 prod. BAKMED.

Załączanie lamp z zewnątrz pomieszczenia wyłącznikiem typu Polo Tychy z sygnalizacją świetlną zamykane na kluczyk, zapewniające włączenie przez osoby nieupoważnione. Instalację zasilającą projektując się przewodami YDYżo 3x1,5mm² z osprzętem melaminowym z oddzielnego obwodu elektrycznego w tablicy T1 i T2.

W lampach przepływowych dezynfekcja powietrza odbywa się wewnątrz zamkniętej komory, co czyni, że lampy te są całkowicie bezpieczne dla znajdujących się w pomieszczeniu ludzi. Skażone powietrze, zasysane przez wentylator do wnętrza komory dezynfekcyjnej przechodzi najpierw przez filtr, który zatrzymuje kurz i inne pyły. Ma to niebagatelne znaczenie w zmniejszeniu zagrożeń alergicznych dla osób przebywających w pomieszczeniu

Powietrze przepływając przez komorę z małą prędkością, bezpośrednio przy dwóch promiennikach Philipsa TUV30, wydostaje się na zewnątrz praktycznie czyste mikro-biologicznie.

Czas pracy promienników jest sumowany przez elektroniczny licznik i pokazywany na wyświetlaczu. Licznik przypomina odpowiednio wcześniej o obowiązku wymiany promienników przez co zwalnia personel z obowiązku prowadzenia ewidencji czasu pracy. Duże natężenie promieniowania przekłada się na wysoką skuteczność dezynfekcyjną lampy, a bardzo cicha praca zapewnia odpowiedni komfort pracy osobom przebywającym w pomieszczeniu. Prawdliwość działania lampy można ocenić przez znajdujące się w płycie czołowej okienka kontrolne.

5.2.16 Ochrona przepięciowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-443:1999 PN-93/E-05009/443 oraz Dz.U. RP 10/95 obowiązuje stosowanie dodatkowej ochrony przepięciowej na wewnętrznych instalacjach elektrycznych. W tym celu w tablicy TB-1 oraz wszystkich tablicach odbiorczych należy zamontować ochronniki przepięciowe firmy OBO typu V20-C/4, które przyłączyć po stronie wtórnej do zacisku PE tych tablic. Rezystancja przewodów odprowadzających <10 omów.

5.2.17 Ochrona od porażeń

Obowiązuje samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych. Istniejący układ kablowej sieci zasilającej TN-C. Nową instalację wykonać w układzie TN-S tj, L1+L2+L3+N+PE dla linii 3-faz oraz L +N + PE dla linii 1-faz. **Podstawowym środkiem ochrony jest szybkie wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie upływu 30 mA.** Przewody N izolować na równi z roboczymi, natomiast przewody PE przyłączyć do kołków ochronnych gniazd, korpusów metalowych urządzeń technologicznych, stelaży stropów podwieszanych, obudów metalowych opraw oświetleniowych oraz innych urządzeń elektrycznych itp.

5.3 Instalacja strukturalna

Instalacja obejmuje zainstalowanie:

- torów transmisyjnych w strukturze gwiazdy
- łączy telefonicznych wewnętrznych

Współpracę wewnętrznych sieci telefonicznych i informatycznych z siecią zewnętrzną operatora - stanowiąc będą istniejące kable miejskiej sieci telefonicznej operatora stanowiące obecne przyłącze kablowe do budynków szpitalnych przy ul. Sokołowskiego 4.

5.3.1 Topologia budowy sieci komputerowej

Przyjęto rozwiązanie budowy okablowania instalacji w układzie topologii gwiazdy z uwarunkowaniem: dwie linie 4-ro parowa (skrętka ekranowana 6 kategorii UTP 4x2x0,5) zakończona gniazdem RJ45 z doprowadzeniem każdego obwodu do krosowniczej szafy logicznej usytuowanej w pomieszczeniu administracji nr1. W rezultacie każde stanowisko będzie utrzymane jako niezależne w stosunku do pozostałych i sprowadzone indywidualnymi kablami do centralnej szafy krosowniczej. Linie prowadzić w pod tynkiem w rurkach ochronnych. W/w okablowanie sieci umożliwi transmisję dowolnego typu sygnałów np.: 10-Base T, 100-Base T, RS232, Token Ring, Voice PBx, ISDN, ATM, IBM System 34/36/38/AS400, ANSI, FDDI, IPX/SPX, TCP/IP - co zapewnia pracę aplikacji w środowisku DOS, Windows, systemach operacyjnych Novell Netware, OS400, UNIX.

Najważniejsze cechy jakie spełnia ten system okablowania to zapewnienie właściwego transferu informacji, możliwość rozbudowy, zgodność ze standardami i normami wg: ANSI/TIA/EIA568A ANSI/TIA/EIA569, EN 50173/55022, ISO/IEC 11801 z możliwością transmisji sygnałów do 100 MHz.

Gniazdka montować w zestawach na wysokości 0,3m od posadzki.

Ułożenie kabla światłowodowego typu A-DF(ZN)2Y4Y Fibre Optic Outdoor Cable HELUKABEL z istniejącego w budynku „D” punktu dystrybucji sygnału komputerowego z zainstalowaną w pomieszczeniu kontroli i pakowania, projektowaną szafą SZB 19' 24U ZPAS.

Podłączenie sieci teleinformatycznej należy wykonać z uwzględnieniem norm polskich i europejskich oraz z należytą starannością. Praktyki instalatorskie dla systemów kategorii 6 regulują normy TIA/EIA-568-B oraz ISO/IEC 11801 oraz ogólne zasady montażu instalacji sieci teleinformatycznej. Należy bezwzględnie unikać ostrych zagięć kabla gdyż zakłócają one wzajemne położenie par w ośrodku kabla co skutkuje zachwianiem impedancji kabla oraz pogorszeniem parametru Return Loss a także NEXT, FEXT oraz ich pochodnych. W miejscach gdzie kabel jest zakańczany na złączach szczelinowych nie należy zdejmować powłoki zewnętrznej kabla na dystansie większym niż jest to bezwzględnie konieczne. Minimalizacja długości odcinka pozbawionego powłoki zewnętrznej zapewni zachowanie fabrycznego splotu oraz wzajemnego położenia par. Zarówno normy TIA jak i ISO określiły maksymalny rozplot par na 13 mm. Większy rozplot pogorszy parametry NEXT oraz FEXT, tym samym może uniemożliwić szpitalnemu systemowi okablowania spełnienie parametrów 1GB Ethernet.

5.3.2 Topologia budowy sieci telefonicznej

Instalację telefoniczną wykonać analogicznie jak sieć komputerową tj. w topologii gwiazdy z przewodowaniem kablami przyjętymi w instalacji logicznej: jedna linia 3-ro parowa (YTKSY 3x2x0,5mm²) zakończona gniazdem GTP-16F (2RJ11;6PIN), na stanowisku końcowym z doprowadzeniem każdego obwodu do krosowniczej szafy krosowej.

Zastosowane gniazda 2RJ11;6PIN w instalacji telefonicznej na wzór logicznych pozwolą na możliwość pełnego manewru dowolnych przełączeń w sieci obu rodzajów instalacji.

Należy starannie opisać formy użytkowe wkładów poszczególnych gniazd celem wyeliminowania błędnych podłączeń linii i urządzeń odbiorczych.

5.3.3 Szafa logiczna (krosownicza)

W pomieszczeniu kontroli pakowania zainstalować szafkę logiczną (krosownicza) SZB 19" 24U. Szafa wyposażona jest w osprzęt krosowniczy dla części logicznej oraz dla części telefonicznej. W dolnej części szafy zamontować fartuch przeciwkurzowy i gniazdo zasilające 10A/Z służącą do zasilania osprzętu urządzeń sieciowych w tej szafie. W górnej części zainstalować wentylatory 1-fazowe dla wywiewu ciepłego powietrza. Obudowę szafy przyłączyć linią LgY6² do przewodu PE instalacji zasilającej w tablicy TB-1,2,3. Obowiązująca ochrona od porażeń - szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Dodatkowe wyposażenie szafy stanowiąc będą urządzenia aktywne tj; modemy, koncentratory, brydże, routery, switche i inne związane urządzenia telekomunikacyjne.

6. Kontrola, badania oraz odbiór robót

6.1 Tablice elektryczne

1. Tablice elektryczne powinny mieć klasę izolacji i stopień ochrony IP zgodnie z [10.1.1.] a także z warunkami lokalizacji.
2. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z [10.3.19].
3. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania [10.3.21].
4. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały [szyldziki] i czytelny.
5. Drzwiczki tablic metalowych powinny być odizolowane od konstrukcji.

6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebieć

1. Trasowanie powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami i powinno przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz powinno być zgodne z [10.1.1].
2. Przebiecia nie powinny narażać elementów konstrukcyjno - budowlanych na osłabienia.

6.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty

Konstrukcje wsporcze powinny być o wytrzymałości odpowiedniej do mocowanych na nich elementach.

6.4 Układanie rur i osadzanie puszek

Trasa ułożonych rur powinna być zgodna z [10.1.1.].

6.5 Oprzewodowanie

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej [10.3.18], ochrony przed prądem przetężeniowym [10.3.7] i [10.3.14], dla przewodów ochronnych [10.3.22],
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych,
- przewody powinny mieć kolor izolacji zgodny z [10.3.16], ułożenie -przewodów powinno umożliwić ich wymienialność.

6.6 Łączenie przewodów

Stosować połączenia skręcane (lutowane)

6.7 Podejścia do odbiorników

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z wytycznymi producenta i [10.1.1]

6.8 Osprzęt elektryczny

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych.

6.9 Uziomy i przewody uziemiające

Uziomy i przewody uziemiające powinny mieć wymiary zgodne z [10.3.22].

6.10 Połączenia wyrównawcze

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.1.20

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z [10.3.5].
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z [10.3.22].
3. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [10.3.16].

6.11 .Przewody ochronne

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.1.23

1. Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z (10.3.22)
2. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z (10.3.16).

6.12. Ochrona przeciwprzebieciowa

Zainstalowane aparaty ochrony przebieciowej powinny zapewniać ograniczenie napięcia udarowego do 1,5kV /wytrzymałość udarowa kategorii II/ zgodnie z [10.3.9, 10.3.20].

6.13. Zabezpieczenie pożarowe

Wszystkie przejścia ogniochronne powinny mieć tabliczki opisane z nazwą firmy wykonującej te zabezpieczenia.

6.14. Próby montażowe i rozruchowe

6.14.1 Instalacja elektryczna

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i dostarczenia protokołów potwierdzających właściwą jakość instalacji.

2. Wymogi dla pomiarów

- rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa od 0,5 MD., pomiar wyłączenia I_A / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego I_{An} ,
- pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
- pomiar rezystancji uziemienia /rezystancja nie powinna być większa od 5 QJ
- pomiar rezystancji uziemienia iglic instalacji odgromowej /rezystancja nie powinna być większa od 10 O/
- pomiar rezystancji podłogi - rezystancja nie powinna być mniejsza od 50 kQ i nie powinna być większa od 1 MD
- rezystancja przewodów łączonych do szyny PE nie powinna być większa od 0,2 Q

Próby i pomiary powinny odpowiadać [10.3.23, 10.3.32].

6.14.2 Instalacja strukturalna

Przed oddaniem sieci do użytku każdy kanał transmisyjny odpowiednio oznaczyć i wykonać:

- sprawdzenie ciągłości połączeń
- sprawdzenie kolejności wprowadzenia par
- pomiar rezystancji i pojemności
- pomiar tłumienności
- pomiar impedancji falowej oraz przesłuchów pomiędzy poszczególnymi parami
- pomiar poziomu zakłóceń
- pomiar opóźnienia na każdej parze

Pomiary wykonać licencjonowanym testerem, a wydruki sprawdzające dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- przewody - mb
- rury ochronne - mb
- osprzęt - szt
- oprawy oświetleniowe - szt
- przebitcia i przekucia - długość (cm) i średnica (cm)

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robot sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

8. Sposób odbioru robót

8.1 Wymagania ogólne.

Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe.

8.2 Odbiór międzyoperacyjny.

1. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów.
2. Przy dokonywaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo-kosztorysową i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy.
3. Z każdego dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika (budowy) robót.

8.3 Odbiór częściowy.

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności zamawiającego. Wykonawca jest obowiązany zawiadomić zamawiającego o odbiorze w terminie umożliwiającym udział przedstawiciela zamawiającego. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.

3. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót i ewentualnie inne powołane osoby.
4. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
5. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający dokonuje sprawdzenia (tzw. odbiór po usterkowy) stwierdzając to w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem do dziennika budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.
6. Odbiorom częściowym podlegają:
 - osadzone konstrukcje wsporcze,
 - ułożone rury,
 - instalacje przed załączeniem pod napięcie.
 - instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
 - inny fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

8.4 Odbiór końcowy.

1. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli był zlecony wykonawcy przez inwestora). Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru:
 - oświadczenie o zakończeniu robót
 - umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami
 - protokołów z dokonanych pomiarów, prób montażowych i prac rozruchowych,
 - dziennika budowy (robót),
 - ewentualnych opinii rzeczoznawców,
 - projektów z naniesionymi poprawkami
6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
 - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w tych protokołach,
 - stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
7. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez: upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę (obiekt) oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym - odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

9. Rozliczenie prac towarzyszących

Prace towarzyszące przedstawiono w p. 1.3

Prace towarzyszące będą przedmiotem odbiorów częściowych. Odbiory częściowe opisano w p. 8.3. Prace towarzyszące wyszczególnione w p. 1.3 będą rozliczone na ogólnych zasadach przyjętych w umowie na realizację robót.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Dokumentacja projektowa

10.1.1. Rozbudowa budynku :

Tom 1 - Instalacje elektryczne wewnętrzne budynku.

10.2. Rozporządzenia

10.2.1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/100 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157,

Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718

10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz. 1156)

10.2.3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 poz. 728).

10.2.4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71).

10.2.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072).

10.2.6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, poz. 1650).

10.2.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401).

10.2.8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, poz. 912).

10.2.9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 czerwca 2005r w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej.

10.2.10. Wymagania szczegółowe, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia szpitala. Załącznik Nr 1 do Rozporządzenia j.w .

10.2.11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

10.2.12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

10.2.13 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

10.3 Normy

10.3.1 PN-EN 12464-1 : 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzu.

10.3.2 PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony, w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

10.3.3 PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres i wymagania podstawowe

10.3.4 PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk

10.3.5 PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

10.3.6 PN-IEC 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

10.3.7 PN-IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

10.3.8 PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

10.3.9 PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

- 10.3.10** PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- 10.3.11** PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- 10.3.12** PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- 10.3.13** PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem
- 10.3.14** PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- 10.3.15** PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- 10.3.16** PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- 10.3.17** PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- 10.3.18** PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 10.3.19** PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 10.3.20** PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 10.3.21** PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- 10.3.22** PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- 10.3.23** PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze.
- 10.3.24** PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- 10.3.25** PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub basen natryskowy.
- 10.3.26** PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- 10.3.27** PN-92-N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa . Ewakuacja
- 10.3.28** PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- 10.3.29** PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- 10.3.30** PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- 10.3.31** PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- 10.3.32** PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- 10.3.33** PN-86/E 05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. (w zakresie rozdz. 2)
- 10.3.34** PN-ISO 7010: 2006 Symbole graficzne . Barwy bezpieczeństwa .Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- 10.3.35** PN-N-01256- 5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i pożarowych.
- 10.3.36** PN-EN50173 z 01.1999 (ISO11801) Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
- 10.3.37** PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia . Oświetlenie awaryjne.
- 10.3.38** PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Opracował

Rafał Czechowicz
