

SE1 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

Nazwy i kody robót CPV:

45310000-3 - roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
45311000-0 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektr.
45311200-2 - roboty w zakresie osprzętu i aparatów elektrycznych
45312310-3 - roboty w zakresie ochrony przepięciowej
45315700-5 - instalowanie rozdzielni elektrycznych
45314300-4 - instalowanie infrastruktury kablowej

OBIEKT: **Dzielnicowy Dom Kultury
w dzielnicy Węglin Północny**

MIEJSCOWOŚĆ: **Lublin, ul. Judyma 2a dz. Nr 73/6, 73/7, 73/8**

INWESTOR: **Gmina Lublin**

OPRACOWAŁ: **mgr inż. Marek Jaworski**



Zatwierdzam do wydania
Wykonawcom

ZASTĘPCA DYREKTORA
Wydziału Inwestycji

mgr inż. Marek Młynarczyk

Lublin, wrzesień 2008 r.

SPIS TREŚCI:

Nazwy i kody robót CPV:	1
1. Część ogólna	3
1.1 Nazwa zamówienia	3
1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych	3
1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących	4
1.4 Informacje o miejscu prowadzonych robót	4
1.5 Nazwy i kody robót CPV	4
1.6 Określenia podstawowe	4
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych	4
2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych ..	4
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.	5
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	6
5.1 Rozdzielnice o napięciu do 1kV	6
5.1.1 Tablice elektryczne	6
5.2 Trasowanie, kucie bruzd i przebić	7
5.2.1 Trasowanie	7
5.2.2 Kucie bruzd	7
5.2.3 Wykonanie przebić	7
5.2.4 Zaprawianie bruzd i przebić	7
5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	7
5.4 Układanie rur i osadzanie puszek	7
5.4.1 Układanie rur	7
5.4.2 Instalowanie puszek	8
5.5 Układanie przewodów	8
5.5.1 Dane ogólne	8
5.5. 2 Układanie przewodów w korytkach kablowych	8
Układanie przewodów w korytkach kablowych może być zastosowane w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszanym w ciągach komunikacyjnych jako alternatywa do układania pod tynkiem i w rurach PCV.	
5.5.3 Układanie przewodów w rurach	8
5.5.4 Układanie przewodów na uchwytach	8
5.5.6 Łączenie przewodów	9
5.5.7 Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników	9
5.6 Montaż osprzętu elektrycznego	9
5.6.1 Montaż gniazd wtyczkowych i łączników	9
5.6.2 Montaż opraw oświetleniowych	10
5.6.3 Montaż aparatów	10
5.7 Montaż kaset instalacyjnych punktów elektryczno-logicznych PEL	10
5.8 Połączenia wyrównawcze	10
5.8.1 Połączenia wyrównawcze miejscowe	10
5.8.2 Połączenia wyrównawcze lokalne	10

5.11 Przewody ochronne	11
5.11.1 Przekroje przewodów ochronnych	11
5.11.2 Rodzaje przewodów ochronnych	11
5.11.3 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych	11
5.12 Ochrona przepięciowa klasy B+C.....	11
5.13 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji teletechnicznych.....	11
5.14 Zabezpieczenia pożarowe – nie wymagane	11
5.15 Próby pomontażowe	11
5.17 Demontaż istniejącej instalacji.....	12
5.18 Instalacje elektryczne i strukturalne, wykonanie i montaż urządzeń	12
6. Opis działań związanych z kontrolą i odbiorem robót.....	16
6.1 Tablice elektryczne	16
6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebieć.....	16
6.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty	16
6.4 Układanie korytek, rur i osadzanie puszek.....	16
6.5 Oprzewodowanie.....	16
6.6 Łączenie przewodów.....	17
6.7 Podejścia do odbiorników	17
6.8 Osprzęt elektryczny	17
6.9 Połączenia wyrównawcze.....	17
6.10 Przewody ochronne	17
6.11 Ochrona przeciwprzepięciowa	17
6.12 Zabezpieczenie pożarowe.....	17
6.13 Próby montażowe i rozruchowe	17
6.14 Instalacja elektryczna	17
6.15. Certyfikaty i deklaracje	17
6.16 Demontaż istniejącej instalacji.....	17
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i odbioru robót	17
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
10.3 Normy.....	20

1. Część ogólna

1.1 Nazwa zamówienia

Wymiana instalacji elektrycznej w zakresie rozdziału energii, oświetlenia ogólnego, oświetlenia ewakuacyjnego gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia oraz instalacji gniazd wtyczkowych 230V zasilania dedykowanego „DATA” oraz trasy kablowe przewidziane dla instalacji okablowania strukturalnego w budynku Dzielnicowego Domu Kultury w Lublinie, ul. Judyma 2a.

1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Przedmiot niniejszej specyfikacji stanowi wymagania techniczne związane z wykonaniem robót elektrycznych, ogólnych zasad organizacji pracy na budowie, transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie, założeń kalkulacyjnych, kontroli zużycia środków produkcji, warunków obmiaru, koordynacji robót instalacyjnych z innymi rodzajami robót w trakcie ich wykonywania i przekazanie wykonanych instalacji do eksploatacji.

Przedmiot i zakres robót elektroinstalacyjnych obejmuje:

- prefabrykację i montaż tablic rozdzielczych

- instalację oświetlenia podstawowego
- instalację oświetlenia zewnętrznego
- instalację awaryjnego oświetlenia podświetlanych znaków kierunku ewakuacji o autonomii 2h
- instalację awaryjnego oświetlenia dróg ewakuacyjnych o autonomii 2h
- instalację gniazd ogólnego użytku 230VAC
- instalację siłową gniazd technologicznych 230VAC
- instalację dedykowaną gniazd komputerowych 230VAC
- instalację siłową zasilania odbiorów technologicznych - 230VAC (klimatyzatory)
- instalację sterowania i sygnalizacji 230VAC
- instalację ochrony przepięciowej klasy B+C
- instalację ochrony od porażeń
- instalację połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych
- instalację piorunochronną

Układ sieciowy: TT.

1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących

Do prac towarzyszących związanych z budową 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. Budowa przyłącza elektroenergetycznego wg odrębnego projektu.

1.4 Informacje o miejscu prowadzonych robót

Informacja o miejscu prowadzonych robót 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 opraw elektrycznych
- 45311200-2 - roboty w zakresie osprzętu i aparatów elektrycznych
- 45312310-3 - roboty w zakresie ochrony przepięciowej
- 45315700-5 - instalowanie rozdzielni elektrycznych
- 45317000-2 - inne instalacje elektryczne
- 45314300-4 - instalowanie infrastruktury kablowej

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

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nieużywane).

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i 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.

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 zamykane 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. Załadunek i wyładunek 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 dźwigów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwigniowych

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 (kablów) i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczoną powłokę kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej.

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). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.

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

4. 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 technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

5. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości

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) 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 kęgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kęgi 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

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 robót

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV w budownictwie ogólnym, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:
 - kablami wielożyłowymi i przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych w korytkach kablowych
 - 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 kabelkowymi pod tynkiem.
3. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, osprzętu gniazdowego, zabezpieczeń, instalacji ochrony od porażeń i instalacji odgromowej.

5.1 Rozdzielnice o napięciu do 1kV

5.1.1 Tablice elektryczne

1. Tablice montować we wnękach wykutych w murze w sposób trwały przez obsadzenie na kotwach i uszczelnienie pianką montażową – drzwiczki tablic zlicować z powierzchnią tynku.

2. Tablice te są rozwiązaniami systemowymi modułowymi. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 15 cm. Aparatura modułowa osłonięta od frontu maskownicami. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny. Wnęki z tablicami zamknięte są drzwiami pełnymi.

Rozdzielnica WGP – szafka z tworzywa termoutwardzalnego II kl. ochr. zabudowana na elewacji obok złącza kablowo-licznikowego ZK-3+1P.

Zasilanie dźwigu osobowego, awaryjnego oświetlenia podświetlanych znaków kierunku ewakuacji, centralki oddymiania RZN oraz wentylatora nawiewu powietrza do klatki schodowej zrealizowane będzie sprzed Rozłącznika Głównego P.Poż. – zabezpieczenia w rozdzielnicy WGP.

Tablica główna TG (z tablicą piętrową T1) podtynkowa (IP40) wykonana w II klasie ochronności. Z pól odpływowych TG wyposażonych w rozłączniki z bezpiecznikami z wkładkami D02 o charakterystykach gG ułożyć WLZ-ty do tablic rozdzielczych w rurkach instalacyjnych RB (B2) i pod tynkiem(C). Tablice rozdzielcze piętrowe T0, T1, T2, T3 oraz komputerowe TK1, TK2, TK3 podtynkowe (IP40) wykonane w II klasie ochronności, $I_n=63A$, wyposażone w aparaturę modułową montowaną na szynach TH 35. Rozdzielnice GTK i RZS wykonać jako natynkowe (IP65) w II klasie izolacji, $I_n=63A$, wyposażone w aparaturę modułową montowaną na szynach TH 35. Schematy ideowe oraz wyposażenie tablic rozdzielczych pokazano w części graficznej opracowania.

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające prowadzone są podtynkowo.

Wszystkie tablice należy zaopatrzyć w schematy strukturalne z opisami obwodów i wartościami zabezpieczeń.

5.2 Trasowanie, kucie bruzd i przebieć

5.2.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2.2 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 odstępy między rurami wynosiły 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, przebieć 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. Przebiecia 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 mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.

5.2.3 Wykonanie przebieć

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty. Zabrania się kucia przebieć i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

5.2.4 Zaprawianie bruzd i przebieć

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

5.3 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.

5.4 Układanie rur i osadzanie puszek

5.4.1 Układanie rur

1. Na przygotowanej wg p. 5.2.1 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu wg p. 5.3. 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 rurowania 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 łukach 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.
6. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

5.4.2 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 (zewnętrzna) 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.

5.5 Układanie przewodów

5.5.1 Dane ogólne

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.
6. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V.
7. Dopuszcza się dla napięcia roboczego bezpiecznego 12-24V izolację o napięciu znamionowym 250V.

5.5.2 Układanie przewodów w korytkach kablowych

Układanie przewodów w korytkach kablowych może być zastosowane w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszanym w ciągach komunikacyjnych jako alternatywa do układania pod tynkiem i w rurach PCV.

5.5.3 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.

5.5.4 Układanie przewodów na uchwytych

Przy układaniu przewodów na uchwytych:

- na przygotowanej wg p. 5.2.1 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.

5.5.5 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 klamerek 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[10.2.2].

5.5.6 Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w spręcie i ospręcie 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).

5.5.7 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: na tynku, 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.

5.6 Montaż osprzętu elektrycznego

5.6.1 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. Gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry.
4. Łączniki klawiszowe 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 $\leq 30\text{mA}$.

6. Dla łączników zgrupowanych można stosować ramki wielokrotne

5.6.2 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, zapłonnik i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.

3. Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. 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.
4. Wypusty oświetlenia miejscowego /nad umywalkami w łazienkach/ powinny być wykonane tak, aby oprawy oświetleniowe znajdowały się na wysokości nie mniejszej niż 2,20m od podłogi [10.3.23].

5.6.3 Montaż aparatów

1. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta najczęściej na kołkach rozporowych lub w betonowanych 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

5.7 Montaż kaset instalacyjnych punktów elektryczno-logicznych PEL

1. Puszki kaset instalacyjnych PEL powinny być osadzone w technologii natynkowej. Przed zainstalowaniem należy w puszcze kasy wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych przewodów i osłony listwy pcv.
2. Koniec listwy pcv wprowadzanej do kaset powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5 mm.
3. Puszki kaset instalacyjnych należy osadzać w technologii natynkowej po tynkowaniu i pomalowaniu ścian w sposób trwały. Montaż puszek z zastosowaniem dybli. Puszki wtynkowe montować po ich pomalowaniu. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

5.8 Połączenia wyrównawcze

5.8.1 Połączenia wyrównawcze miejscowe

1. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:

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

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

2. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsze niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.

5.8.2 Połączenia wyrównawcze lokalne

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

3. 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 zasady, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż 2,5 mm² o ile jest zabezpieczony przed uszkodzenia mechanicznymi i 4 mm² 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/ [10.2.2]

5.11 Przewody ochronne

5.11.1 Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronnych w.g. tablicy jn.

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

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.

5.11.2 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,

5.11.3 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

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

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbiernalne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.
- 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.

5.12 Ochrona przepięciowa klasy B+C.

W tablicy WGP w głównej linii zasilającej LZ włączyć między przewody skrajne i uziom oraz między przewód neutralny i uziom ochronniki przepięciowe jako podstawową ochronę przed przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi (kl. „B+C” – III kategoria przepięć tj. do 4kV).

5.13 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji teletechnicznych

1. Szafy logiczne z aparaturą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
 - łatwy dostęp dla obsługi techniczno-serwisowej
 - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
2. Mocowanie kaset gniazd zespolonych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczek z gniazd.
3. Kasety gniazd zespolonych należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
4. Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN.

5.14 Zabezpieczenia pożarowe – nie wymagane

5.15 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 4-24V 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,PE,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 MΩ,
- c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych
 - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wył. różnicowoprądowego
 - pomiar wyłączenia I_{Δ} / prąd zadziałania wył. róż.-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego $I_{\Delta n}$
- 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 oraz czy w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków. Próby powinny odpowiadać [10.3.22, 10.3.23]

5.17 Demontaż istniejącej instalacji

1. Demontażowi podlegają wszystkie instalacje wewnętrzne wraz z osprzętem
3. Zdemontowane materiały należy przekazać do magazynu Inwestora.
4. Prace prowadzić z zachowaniem przepisów [10.2.8].

5.18 Instalacje elektryczne i strukturalne, wykonanie i montaż urządzeń

5.18.1 Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia 230V AC.

Ciągi komunikacyjne na piętrach, pomieszczenia socjalne i toalety oświetlane będą za pomocą opraw z elektronicznym układem zapłonowym EVG, wpuszczanych w sufit podwieszany kasetonowy o stopniu ochrony przed przedostawianiem się ciał obcych IP44. Oświetlenie pomieszczeń pozostałych zaprojektowano w oparciu o oprawy nastrojowe wyposażone w raster paraboliczny pełny. Stosować wyłącznie trójpasmowe świetlówki o stopniu oddawania barw $R_a=840$ min.

5.18.2 Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

Z tablicy T3 wyprowadzić obwód oświetleniowy do naświetlaczy halogenowych 150W montowanych na wys. ok. 7,0m na elewacji budynku. Załączanie oświetlenia za pośrednictwem przełącznika zmierzchowego zamontowanego na dachu – z możliwością załączania ręcznego rozłącznikiem w tablicy T3.

5.18.3 Awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych

Instalacja obejmuje wydzielone z oświetlenia ogólnego źródła światła oznaczone Aw o autonomii min. 2h na drogach ewakuacyjnych. Załączanie obwodów oświetlenia awaryjnego z chwilą zaniku napięcia sieciowego. Instalację wykonać przewodami Cu/PCV $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ -750V w listwach RB (B2) i pod tynkiem (C). Na ciągach komunikacyjnych stosować oprawy z autotestem o autonomii 2h montowane na ścianie wys. ok. 2,2m lub do sufitu. Zabezpieczenie obwodu w tablicy głównej TG.

Obwody oświetlenia ewakuacyjnego winny spełniać następujące wymagania:

1. Przeglądy techniczne i konserwacyjne winny odbywać się co najmniej raz w roku.
2. Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego nie może być krótszy od dwóch godzin.
3. Uzyskane średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w osi drogi ewakuacyjnej minimum 1 lx oraz równomierność natężenia $I_{\text{max}} / I_{\text{min}} < 40$.
4. Zanik napięcia zasilania w oprawach podstawowych na drogach ewakuacyjnych musi spowodować załączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach.
5. Musi istnieć możliwość testowania opraw oświetlenia awaryjnego bez wyłączania zasilania - dobrane oprawy oświetlenia awaryjnego z własnym źródłem zasilania są wyposażone w wewnętrzny układ testujący - autotest.

5.18.4 Instalacja siłowa 1-fazowa 230VAC i 3-fazowa 230/400VAC technologiczna.

Instalacje siłowe 3- i 1-fazowe obejmują zasilanie:

- wentylatorów i nagrzewnicy elektrycznej w systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej (zasilana jest szafa rozdzielczo-sterownicza RZS będąca integralną częścią systemu – połączenia od RZS do elementów systemu wykona serwis montujący system),
 - kurtyny powietrznej nad drzwiami wejściowymi,
 - dźwigu osobowego,
 - gniazd 1-fazowych do przyłączenia czajnika i suszarek w sanitariatach.
- Wentylatorki 1-fazowe wspomagające wentylację grawitacyjną w sanitariatach załączane razem z oświetleniem. Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi YDYżo-750V w rurach RB i pod tynkiem.

5.18.5 Instalacja podgrzewania rynien i rur spustowych 230VAC:

Instalacja 1-fazowa obejmuje zasilanie przewodów grzewczych (podgrzewanie rynien i rur spustowych). Instalacje zimne – oznaczone „Z” wykonać przewodami kabelkowymi YDY-750V pod tynkiem i na uchwytych. Przewody gorące – oznaczone „G” montować zgodnie z wytycznymi montażu wg DTR. Załączanie obwodu z tablicy rozdzielczej T3 za pośrednictwem stycznika – załączenie obwodu impulsem z regulatoraysterowanego sygnałem od czujnika temperatury i wilgotności.

5.18.6 Instalacja sterowania i sygnalizacji 230VAC.

Instalacja sterownicza obejmuje:

- załączanie układu wentylacji nawiewno-wywiewnej z kaset sterowniczych KS,
- załączanie oświetlenia zewnętrznego za pośrednictwem przełącznika zmierzchowego PZ,
- załączanie przewodów grzewczych za pośrednictwem czujnika temperatury i wilgotności,
- zdalne wyłączenie napięcia gwarantowanego z UPS przy zagrożeniu pożarowym za pośrednictwem przycisku EMS1 zamontowanego przy wejściu.

Instalacje sterownicze wykonać przewodami kabelkowymi YDY-750V i YKSY-750V pod tynkiem i w rurach RB.

5.18.7 Instalacja ochrony przed dotykiem pośrednim w systemie sieciowym „TT”.

Instalację przystosowano do systemu TT zgodnie z PN-IEC 60364. Dodatkowej ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają metalowe obudowy urządzeń elektrycznych oraz styki ochronne gniazd wtykowych. Przewody ochronne PE prowadzone będą razem z przewodami roboczymi L1, L2, L3 i przewodem neutralnym N we wspólnej osłonie izolacyjnej i połączone będą w tablicach rozdzielczych do uziemionego punktu ochronnego - wypust ze zbrojenia ław fundamentowych PUW oraz uziom roboczy złącza kablowego ZK-1+1P. Przewody PE wyróżnić zielono-żółtą barwą izolacji zaś przewody N barwą niebieską. Jako dodatkowy środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłącznik wyłączenie zasilania w czasie $t_z < 0,2s$ przez wyłączniki instalacyjne z wyzwaczami samoczynnymi i wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe 30mA.

Instalację wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364.

5.18.8 Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej klasy B i C.

W tablicy WGP w głównej linii zasilającej LZ włączyć między przewody skrajne i uziom oraz między przewód neutralny i uziom ochronnik przeciwprzepięciowej jako podstawową ochronę przed przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi (kl. „B+C” – III kategoria przepięć tj. do 4kV). Dodatkowym warunkiem ochrony przeciwprzepięciowej jest poprawnie wykonana ekwipotencjalizacja (instalacja połączeń wyrównawczych).

5.18.9 Instalacja ochrony odgromowej.

Zwody poziome niskie na dachu wykonać z drutu stalowego ocynkowanego FeZnØ8 w systemie naciągowym. Przewody odprowadzające – bednarka FeZn25x4mm pod warstwą docieplenia przyłączyć do projektowanych wypustów ze zbrojenia ław fundamentowych PUz wykonanych bednarką ocynkowaną FPZn25x4 ujętych w cz. konstrukcyjnej projektu. Na wysokości ok. 0,5m od proj. rzędnych terenu na połączeniu przewodów odprowadzających i uziemiających zamontować złącza kontrolne 4-śrubowe ZK. Do zwodów poziomych przyłączyć zwody pionowe lokalnie chroniące urządzenia elektryczne (wentylatory dachowe) oraz klatkę ochronną zwodu podwyższonego (systemu AH). Instalację wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 61024.

5.18.10 Instalacja połączeń wyrównawczych.

Na ścianach w pomieszczeniach piwnic zamontować na uchwytych na wysokości ok. 0,3m nad posadzką główną szynę połączeń wyrównawczych (uziemiających) GSW wykonaną z płaskownika ocynkowanego 25x4mm połączonego przez złączkę kontrolną ZK z uziomem otokowym. Do szyny przyłączyć wszystkie elementy przewodzące obce instalacji technologicznych:

- wody ciepłej i zimnej
- ciepłowniczej
- kanalizacyjnej

oraz przewody ochronne (uziemiające) instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

GSU pomalować w żółto-zielone skośne pasy zgodnie z wymogami PN-IEC 60364.

5.18.11 Grawitacyjny system usuwania dymu i ciepła.

Dla ochrony przed zadymieniem ewakuacyjnej klatki schodowej wykonać grawitacyjny system usuwania dymu i ciepła. Do usuwania dymu wykorzystane będą 2 okna oddymiające z siłownikami zaś do napowietrzania – wentylator nawiewu zasilany sprzed wyłącznika głównego P.Poż..

Pojawienie się dymu w przestrzeni klatki schodowej jest identyfikowane przez czujki dymu OSD zamontowane na stropie każdej kondygnacji. Dowolna czujka przesyła impuls do centrali sterującej RZN. Zadziałanie centrali powoduje uruchomienie napędów okien oddymiających na II piętrze i załączenie wentylatora nawiewu na parterze. Centrala jest wyposażona we własne rezerwowe źródło zasilania – akumulator zapewniający 70-godzinną autonomiczną pracę systemu. W skład instalacji wchodzi także 4 przyciski ręcznego uruchomienia ROP.

Centralę zasilic przewodem ognioodpornym HDGs 3x1,5 (odporność ogniowa 60 min.) w rurach elektroinstalacyjnych RB pt z rozdzielnicy WGP. W klatce schodowej od RZN ułożyć w rurach RB pt przewody 24VDC typu HDGs 3x1,5 zasilające siłowniki okienne, przewód YnTKSYekw 4x2x0,8/RBpt do przycisków ROP, przewód YnTKSYekw 1x2x0,5/RBpt do optycznych czujek dymu OSD i do stycznika załączającego wentylator nawiewu zgodnie ze schematem sterowania i planami instalacji. Wentylator zasilic przewodem ognioodpornym HDGs 3x1,5 (odporność ogniowa 60 min.) w RB pt z rozdzielnicy RG.

Przewody i kable układać z zachowaniem zasady prowadzenia tras w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów, z zapewnieniem bezkolizyjności z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Przewody układać w ciągach wielokrotnych w odległości 0,1-0,3m od stropu.

5.18.13 Dedykowana instalacja zasilania gniazd komputerowych 230VAC (K).

Dedykowana instalacja zasilająca urządzenia komputerowe jest wyodrębnioną siecią służącą wyłącznie do zasilania urządzeń technicznych przeznaczonych do eksploatacji systemów informatycznych. Z tablicy TG do BY-PASS-u ułożyć WLZ-ty: przewodem YDY 5x10mm²-750V oraz przewodem YDY 3x10mm²-750V.

Tablica rozdzielcza GTK wykonana jako natynkowa, modułowa, IP65, 63A, z tworzywa II kl. izolacji, z drzwiczkami zamykanymi na klucz. Z GTK do tablic piętrowych TK1, TK2 i TK3 ułożyć WLZ-ty przewodami YDY 3x6mm²-750V.

Tablice piętrowe podtynkowe 12-modułowe, IP40, 63A, II kl. ochr.

Instalacje rozdzielcze wykonane przewodami YDYżo3x2,5mm²-750V w listwach elektroinstalacyjnych naściennych – w każdym obwodzie zainstalowanych jest 3 do 5 zestawów gniazd dedykowanych DATA 2x16A/2P+Z. Projektowane zestawy gniazd PEL montować na wysokości 1,1m nad posadzką w puszkach instalacyjnych montowanych na listwach instalacyjnych PVC. Przewody obwodów dedykowanych układać w listwach elektroinstalacyjnych równoległe z liniami logicznymi, lecz w odrębnych przegrodach.

W tablicach rozdzielczych ochrona przed dotykiem pośrednim i przetężeniami przez zamontowanie wyłączników różnicowoprądowych 25/0,03 o ch-ce A oraz wyłączników instalacyjnych B16 w każdym dedykowanym obwodzie.

Obudowę, stelaż, drzwi oraz zaciski uziemiające PE szafy krosowej PD przyłączyć do głównej szyny uziemiającej budynku linką LgY-16mm².

Po wykonaniu instalacji dedykowanej należy dokonać oględzin wszystkich jej elementów oraz sprawdzić sposób i jakość montażu wykonanych połączeń, w szczególności:

- swobodny dostęp do urządzeń,
- umieszczenie odpowiednich opisów i tablic ostrzegawczych,
- prawidłowe oznaczenie obwodów i zabezpieczeń w tablicach rozdzielczych,
- poprawność połączeń przewodów,
- prawidłowe nastawy zabezpieczeń.

Po oględzinach wykonać końcowe pomiary i sporządzić stosowne protokoły badań:

- rezystancji izolacji instalacji dedykowanej,
- ciągłości obwodów elektrycznych,
- impedancji pętli zwarcia dla obwodów odbiorczych poszczególnych punktów odbiorczych,
- rezystancji uziemienia,
- dopuszczalnych spadków napięcia w obwodach,
- prądu i czasu zadziałania wyłączników różnicowoprądowych oraz prawidłowości działania przycisku testującego,
- selektywność działania zabezpieczeń.

5.18.14 Sieć okablowania strukturalnego - Okablowanie poziome.

Nośnik sygnału poprowadzony będzie od interfejsów użytkownika (27 abonenckich punktów przyłączeniowych elektryczno-logicznych PEL wyposażonych w 2 gniazda modularne 8-pinowe RJ45 kat. 5e RJ-K45 HK UTP białe oraz w 2 gniazda zasilające DATA 16A/2P+Z białe MEGA CLASSIC) do szafy rozdzielczej wiszącej 19"/20U Głównego Punktu Dystrybucyjnego – GPD kablami typu skrętka nieekranowana UTP 4x2x0,5 kat. 5e w izolacji zewnętrznej z PVC. Kable układane będą w listwach elektroinstalacyjnych natynkowych PVC typu LN oraz w kanałach z PVC natynkowych KI.

Długości kabli przebiegów poziomych nie przekraczają maksymalnej długości 90m.

Kable układać w kanałach instalacyjnych z zachowaniem kryterium minimalnego promienia zgięcia na odgałęzieniach (pod kątem 90°) nieprzekraczającego 4-krotności średnicy kabla UTP. Okablowanie strukturalne rozprowadzone będzie

w oddaleniu od innych instalacji mogących spowodować zakłócenia w transmisji danych. W przypadku instalowania dodatkowych urządzeń lub rozbudowy instalacji elektrycznych należy zachować następujące warunki:

- oprawy świetlówkowe montować min. 30 cm od przebiegów okablowania strukturalnego,
- przewody elektryczne zasilające duże odbiory pow. 2,0 kVA układać w odległości min. 90cm,
- silniki i transformatory instalować w odległości min. 1,0m od okablowania strukturalnego.

Lokalizację szafy dystrybucyjnej GPD, abonenckich punktów przyłączeniowych PEL, kanałów i listew instalacyjnych pokazano na planach instalacji elektrycznych w części graficznej projektu.

Przy przejściach między piętrami w stropach wykonać zapory przeciwogniowe.

Na końcach skrętki (ok. 20 cm od końców) założyć trwale oznaczniki identyfikacyjne.

UWAGA: Instalując sieć kablową kat. 5e, należy uważać na zachowanie splotu na całej długości. Po rozsyciu kabla na złączach, przewody nie mogą wystawać więcej niż 25mm poza płaszcz, a pary nie mogą być rozplecione na długości większej niż 12,5mm.

5.18.15 Główny Punkt Dystrybucyjny – GPD.

Szafa dystrybucyjna PD 19"/20U jest zamykana na klucz drzwiami salowymi przeszkłonymi, wyposażona w wewnętrzną listwę zasilającą z filtrem (zasilaną z odrębnego obwodu instalacji dedykowanej) i zacisk uziemiający przyłączony linką LgY16mm² do Głównej Szyny Wyrównawczej.

Szafa PD wyposażona jest w switch zarządzalny 10/100, panele 19" rozdzielcze 24*RJ-K45 HK UTP 568A/B.

Do połączeń krosowych wykorzystać kable o długościach 0,5m, 1m, 2m – w zależności od zapotrzebowania.

5.18.16 Parametry przyjętego systemu okablowania strukturalnego.

Okablowanie strukturalne, wyposażenie abonenckich punktów przyłączeniowych PEL oraz szafa dystrybucyjna są kompletnym systemem okablowania UTP spełniającym wymagania projektowanej kategorii 5e, zawartej w projektach norm telekomunikacyjnych. Elementy systemu umożliwiają zbudowanie kompletnego toru UTP kat. 5e, tj. kabel UTP 4-parowy, kable krosowe RJ-K45-RJ-K45, moduły zakończeniowe RJ-K45 UTP. Zalety tych produktów, spełniają z dużym zapasem wymagania obecnej najwyższej kategorii 5e (100MHz).

5.18.17 Sekwencja.

Zalecaną sekwencją połączeń kabli w projektowanej instalacji jest sekwencja 568B (EIA/TIA) ze standardowym 8-pinowym gniazdem modularnym RJ-45.

Projektowany system połączeń jest uniwersalny, modyfikowalny, dający pełną swobodę wyboru urządzeń aktywnych (moduł 19") przewidzianych do zamontowania w szafie GPD.

Oznaczenia adresów w patchpanelach szafy krosowniczej należy opisać (L 1/20) gdzie:

- L 1/... oznacza numer patchpanela sieci logicznej,
- L .../20 oznacza numer wypustu logicznego (kolejny numer linii) sieci logicznej.

Adresy umieścić również na etykiecie każdego gniazda oraz na krańcach przewodów zarówno w szafie logicznej jak i przy gniazdach poszczególnych terminali.

5.18.18 Okablowanie – piony telefoniczne.

Od łączówek puszek przyłączeniowej TT do GPD ułożyć pion telefoniczny kablem YTKZYekw 5x4x0,5c i zakończyć na łączówkach lutowniczych panelu rozdzielczego kat.3 19"/1U-50 RJ45 PCB UTP. Połączenia telefoniczne wewnętrzne standardowe lub systemowe zrealizowane będą wg dyspozycji użytkownika w ramach sieci okablowania strukturalnego, przy czym okablowanie wykonane będzie skrętką UTP kat. 5e.

Przejścia kabli pomiędzy piętrami wykonać w kanałach instalacyjnych PVC typu KI – wiązki kabli powiązać opaskami kablowymi i przymocować obejmami na wejściach do kanałów.

Oznaczenia adresów w patchpanelach szafy krosowniczej należy opisać (01/01/20) gdzie:

- T 1/... oznacza numer patchpanela sieci telefonicznej,
- T .../20 oznacza numer wypustu logicznego (kolejny numer linii) sieci telefonicznej.

5.18.19 Pomiary parametrów logicznego okablowania strukturalnego.

Po wykonaniu sieci okablowania strukturalnego należy przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary zgodnie z wymaganiami norm:

- ISO/IEC 11801
- EN 50173
- TSB 67
- TSB 95

w następującym zakresie:

- poprawności i ciągłości wykonanych połączeń,

- dopuszczalnych i rzeczywistych długości,
- rezystancji pętli,
- pojemności wzajemnej par,
- impedancji,
- tłumienia,
- przesłuchu zbliżnego,
- różnicy tłumienia i przesłuchu,
- przesłuchu zbliżnego międzykablowego,
- tłumienia odbitego,
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego między parami,
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego międzykablowego,
- propagacji opóźnienia,
- opóźnienia wzajemnego,

Do przeprowadzenia testów dynamicznych kabli i kanałów należy używać testera dynamicznego zgodnego z normą TSB-67, TSB-95. Wyniki należy przedstawić w formie stosownego protokołu.

5.18.20 Dokumentacja powykonawcza winna zawierać:

- informacje wyspecyfikowane w niniejszym projekcie, przy czym zapisy mają być uaktualnione w sposób odpowiadający faktycznym rozwiązaniom zastosowanym w trakcie instalacji
- zestawienie materiałów faktycznie zużytych do wykonania instalacji
- wyniki pomiarów i testów

5.18.21 Dokumentacja eksploatacyjna winna zawierać:

- schemat rozmieszczenia i numeracji gniazd w panelach szaf dystrybucyjnych oraz tabelę połączeń krosowych.

6. Opis działań związanych z kontrolą i odbiorem robót

6.1 Tablice elektryczne

1. Tablice elektryczne powinny posiadać 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 [10.3.18].
3. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania [10.3.20].
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 korytek, rur i osadzanie puszek

Trasa układanych korytek i rur powinna być zgodna z [10.1.1.].

6.5 Oprzewodowanie

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej [10.3.17],
- ochrony przed prądem przetężeniowym [10.3.7] i [10.3.14],
- dla przewodów ochronnych [10.3.21],
- 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 alternatywnie 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 Połączenia wyrównawcze

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.10

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z [10.3.5].
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z [10.3.21].
3. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [10.3.16].

6.10 Przewody ochronne

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.11

1. Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z [10.3.21]
2. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [10.3.16].

6.11 Ochrona przeciwprzepięciowa

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej klasy C do 1,5kV

/wytrzymałość udarowa kategorii I – II / zgodnie z [10.3.19].

6.12 Zabezpieczenie pożarowe

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

6.13 Próby montażowe i rozruchowe

6.14 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 MΩ, pomiar wyłączenia I_{Δ} / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego $I_{\Delta n}$,
- pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
- pomiar rezystancji uziemienia /rezystancja nie powinna być większa od 5 Ω/
- rezystancja przewodów łączonych do szyny PE nie powinna być większa od 0,2 Ω

Próby i pomiary powinny odpowiadać [10.3.22].

6.15. Certyfikaty i deklaracje

1. Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymagania ST
 - normami branżowymi ANSI/TIA/EIA568A, ANSI/TIA/EIA569, EN 50173/55022, ISO/IEC 11801
2. Aparaty i osprzęt muszą posiadać w/w. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.
3. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.16 Demontaż istniejącej instalacji

Materiały z demontażu należy przyjąć do magazynu Inwestora lub złomować po akceptacji .

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i odbioru robót

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych i strukturalnych są:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| - przewody i kable | - mb |
| - rury ochronne | - mb |
| - kanały i listwy instalacyjne pcv | - mb |
| - korytka kablowe | - mb |
| - osprzęt | - szt |
| - oprawy oświetleniowe | - szt |
| - kasety zespolone | - kpl |
| - przebicia i przekucia | - długość (cm) i średnica (cm) |

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

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.

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

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

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

8.2 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 będą rozliczone na ogólnych zasadach przyjętych w umowie na realizację robót. Prace towarzyszące przedstawiono w p. 1.3

Prace towarzyszące będą przedmiotem odbiorów częściowych. Odbiory częściowe opisano w p. 8.3.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Dokumentacja projektowa

10.1.1. Dokumentację stanowi „Projekt Budowlany i Wykonawczy - instalacje elektryczne” dla obiektu: Dzielnicowy Dom Kultury w dzielnicy Węglin Północny w Lublinie, ul. Judyma 2a dz. Nr 73/6, 73/7, 73/8.

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).

10.3 Normy

- 10.3.1** PN-EN 12464-1 : 200 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, przedmiot 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 ciepłego.
- 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 elektrycznym.
- 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.
- 10.3.15** IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- 10.3.16** -IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- 10.3.17** PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 10.3.18** PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 10.3.19** PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 10.3.20** 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.
- 10.3.21** PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- 10.3.22** PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- 10.3.23** PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- 10.3.24** PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub basen natryskowy.
- 10.3.25** PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- 10.3.26** PN-IEC 61024-1:2001/Apl:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

- 10.3.27** PN-IEC 61024-1-1:2001/Apl:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- 10.3.28** PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- 10.3.29** PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- 10.3.30** PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- 10.3.31** PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- 10.3.32** PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- 10.3.33** PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- 10.3.34** PN-EN50173/2004 (ISO11801) Okablowanie strukturalne
- 10.3.35** PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- 10.3.36** PN-EN50174-1/2000 Instalacja okablowania cz.I
- 10.3.37** PN-EN50174-2/2000 Instalacja okablowania cz.II
- 10.3.38** PN-EN50364/2004 Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.

OZNACZENIA OPRAW

- A - Modus SMPA 226 EVG MBL
- B - Modus SMPA 218 EVG IP44 MBL
- C - Modus 2 Modus KMC 236 MBL
- D - Modus LLX 4x14 ALPG MBL
- E - Modus LLX 2x54 ALPD EVG MBL
- F - Modus EGO 236 MBL
- G - Selenia S21-T5 4x14W
- H - Hybryd PRYMAT H-207-1/8/31/A 1x8W 3h
- J - Disano 950 2x58 FL Hydro IP65
- K - Disano 1289 FLC2X9S 1289 Small
- L - ES SYSTEM typ OK-5 100W IP54
- M - ENSTO typ AVR 1.018H 18W TC-L IP44
- N - Fosnova CAST "A+F" INC 100 Cast
- O - Disano AGADIR 1584 JM-TS 150 IP65

AW - oprawa z modułem awaryjnym 2h