

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SE-1.1 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE WRAZ Z WĘZŁAMI CIEPLNYMI (2.4.01., 2.4.05.)

CPV45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

CPV45311000-0 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
oraz opraw elektrycznych

CPV45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

CPV45311100-1 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

CPV45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	INNOWACYJNE CENTRUM PATOLOGII I TERAPII ZWIERZĄT UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO W LUBLINIE WRAZ Z OGRODZENIEM I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU – BUDYNEK NR 1, ZWIERZĘTA GOSPODARSKIE
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. GŁĘBOKA 30, LUBLIN
NR EWID. DZIAŁEK	4/9
INWESTOR	UNIwersYTET PRZYRODNICZY W LUBLINIE
ADRES INWESTORA	UL. AKADEMICKA 13, 20-950 LUBLIN

Opracował: mgr inż. Marek Jaworski
upr. bud. 1024/lb/90

Lublin, styczeń 2012 r.

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	6
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.....	7
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu	7
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	7
5.1 Rozdzielnice o napięciu do 1kV	7
5.1.1 Tablice elektryczne.....	7
5.2 Trasowanie, kucie bruzd i przebieć.....	7
5.2.1 Trasowanie	7
5.2.2 Kucie bruzd	7
5.2.3 Wykonanie przebieć.....	7
5.2.4 Zaprawianie bruzd i przebieć.....	8
5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	8
5.4 Układanie rur i osadzanie puszek.....	8
5.4.1 Układanie rur.....	8
5.4.2 Instalowanie kaset instalacyjnych i puszek instalacyjnych	8
5.5 Układanie przewodów	8
5.5.1 Dane ogólne	8
5.5.2 Układanie przewodów w korytkach kablowych i kanałach instalacyjnych	9
5.5.3 Układanie przewodów w rurach.....	9
5.5.4 Układanie przewodów na uchwytach.....	9
5.5.6 Łączenie przewodów	9
5.5.7 Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników	10
5.6 Montaż osprzętu elektrycznego.....	10
5.6.1 Montaż gniazd wtyczkowych i łączników	10
5.6.2 Montaż opraw oświetleniowych.....	10
5.6.3 Montaż aparatów	10
5.7 Ochrona przepięciowa	10
5.8 Zabezpieczenia pożarowe.....	11
5.8 Próby pomontażowe	11
5.9.1 Tablice elektryczne.....	11
5.9.2 Zasady budowy linii wlv i wewnętrznych instalacji rozdzielczych	11
5.9.3 Budowa instalacji oświetleniowych	12
5.9.4 Instalacja gniazd wtyczkowych.....	12

5.9.5 Instalacja dedykowanych gniazd obwodów komputerowych.....	12
5.9.6 Ochrona przepięciowa	12
5.9.7 Dodatkowa ochrona od porażeń.....	12
5.14.12 Instalacja ochrony p.poż	13
6. Opis działań związanych z kontrolą i odbiorem robót.....	13
6.1 Tablice elektryczne.....	13
6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebić.....	13
6.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty	13
6.4 Układanie korytek, rur i osadzanie puszek	13
6.5 Oprzewodowanie.....	13
6.6 Łączenie przewodów	13
6.7 Podejścia do odbiorników.....	13
6.8 Osprzęt elektryczny	14
6.9 Ochrona przeciwprzepięciowa.....	14
6.10 Zabezpieczenie pożarowe	14
6.11 Próby montażowe i rozruchowe.....	14
6.11.1 Instalacja elektryczna.....	14
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i odbioru robót	14
8. Sposób odbioru robót	14
8.1 Wymagania ogólne.....	14
8.2 Odbiór międzyoperacyjny.....	15
8.3 Odbiór częściowy.....	15
8.4 Odbiór końcowy.....	15
9. Rozliczenie prac towarzyszących	16
10. Dokumenty odniesienia	16
10.1. Dokumentacja projektowa	16
10.3 Normy	16

UWAGA:

Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu.

Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

1. Część ogólna

1.1 Nazwa zamówienia

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest opracowanie zbioru wymagań technicznych dotyczących wykonania instalacji elektrycznych w Innowacyjnym Centrum Patologii i Terapii Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie – Budynek nr 1 – Zwierzęta Gospodarskie.

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 instalacyjnych obejmuje wykonanie:

- montaż rozdzielnic głównej RG-I
- montaż tablic rozdzielczych strefowych
- montaż rozdzielnic technologicznych
- instalacji oświetlenia podstawowego i nocnego
- instalacji awaryjnego oświetlenia dróg ewakuacyjnych o autonomii 1h
- instalacji podświetlanych znaków kierunku ewakuacji o autonomii 1h
- instalacji oświetlenia akcentującego i logo UP na fasadzie budynku
- instalacji gniazd użytku ogólnego 230VAC
- instalacji gniazd dedykowanych 230VAC do odbiorów komputerowych
- instalacji gniazd technologicznych 230VAC i 400VAC
- instalacji oprzewodowania wentylatorów wentylacji mechanicznej i klimatyzatorów
- instalacji sterowania i sygnalizacji 230VAC
- instalacji ochrony od porażeń
- instalacji ochrony przepięciowej

Układ sieciowy TN-S.

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 Wykonanie przepustów instalacyjnych przeciwpożarowych EI60

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 i teletechnicznej 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

CPV45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

CPV45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

CPV45311000-0 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

CPV45311100-1 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

CPV45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

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, wyd. COBR Elektromontaż
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych cz. D: Roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej, wyd. ITB, nr 390/2004

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.
4. 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 dźwigni 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 (kabli) 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.

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 (nieużywane). 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.: prefabrykaty, 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 wyboczenia), 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 dozorze 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 oraz teletechnicznych w budownictwie w tym strukturalnych w budownictwie ogólnym, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.

2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:

- kablami wielożyłowymi i przewodami jednożyłowymi układanych w korytkach kablowych i kanałach instalacyjnych
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi i jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwytych 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 strukturalnej, instalacji ochrony od porażeń i instalacji odgromowej.

5.1 Rozdzielnice o napięciu do 1kV

5.1.1 Tablice elektryczne

1. Tablice montować na podłożu wyprawionym /otynkowanym/ w sposób trwały przez przykręcenie do kotew dybli lub konstrukcji pomocniczych odpowiednich do masy tablicy.
2. Tablice natynkowe montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
3. Tablice powinny posiadać odizolowane drzwi od konstrukcji. Tablice te są rozwiązaniem typowym. Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 125mm. 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.

5.2 Trasowanie, kucie bruzd i przebić

5.2.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje 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 oraz przewodów wtynkowych z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur lub przewodów w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm.
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 mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.

5.2.3 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.

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. Korytka kablowe montować z zastosowaniem katalogowych elementów. Korytka prowadzić powyżej instalacji wod-kan.

Montaż korytek prowadzić w koordynacji do pozostałych sieci branży sanitarnej.

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 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 puszek na głębokość do 5 mm.

6. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

5.4.2 Instalowanie kaset instalacyjnych i puszek instalacyjnych

1. Kasety i puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w odpowiednio przygotowanych i wyprawionych wnękach, puszki instalacyjne 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
2. Kasety i 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.
3. Kasety i 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 kasecie i puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
4. Kasety i puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej 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 i teletechnicznych (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 tworzywa 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.
 - izolacje przewodów o odporności p.poż w kolorze czerwonym
 - izolacje przewodów instalacji sygnalizacji p.poż w kolorze czerwonym
 - izolacje przewodów sieci telefonicznej i teletechnicznej zgodnie z produkcją producenta
6. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.
7. Dopuszcza się dla napięcia roboczego bezpiecznego (24V~) izolację o napięciu znamionowym 250V~.

5.5.2 Układanie przewodów w korytkach kablowych i kanałach instalacyjnych

W poziomych ciągach korytek i kanałów instalacyjnych kable i przewody pojedyncze mogą być układane bez mocowania. Przewody w rurach ochronnych należy mocować do korytek

1. w korytkach torów elektrycznych układać wyłącznie instalacje elektryczne
2. w korytku toru teletechnicznego sieci strukturalne

5.5.3 Układanie przewodów w rurach

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skrócenia 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.
10. Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości, co najmniej 5mm.

5.5.6 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 naciagi 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 osadzanie.
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 i 2 strefą. Gniazda instalowane w 3 strefie powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym $\leq 30\text{mA}$.
6. Dla łączników zgrupowanych można stosować ramki wielokrotne
7. Zestawy punktów elektryczno-logicznych PEL zamontować +0,3m od podłoża

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/ powinny być wykonane tak, aby oprawy oświetleniowe znajdowały się na wysokości nie mniejszej niż 2,25m 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 Ochrona przepięciowa

Dla układu sieci TN-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować w przewodach L_1 , L_2 , L_3 , N.

Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody jw, a wyjście przyłączyć do szyny PE tablicy, w której są instalowane te aparaty.

5.8 Zabezpieczenia pożarowe

Wszystkie przejścia przewodów przez stropy ściany oddzielenia pożarowego powinny mieć odporność ogniową EI60 tam gdzie występują. W przypadku dużej ilości przewodów przechodzących przez te stropy i ściany boczne - przejście tych przewodów wykonać w technologii przepustów ognioszczelnych. Łączny przekrój kabli w kasie nie powinien przekraczać 60% powierzchni kasety. Przejścia ognioszczelne można wykonać materiałami firmy koncesjonowanej np. stosując przepusty PYROPLAST. Zabezpieczenia ogniochronne oraz montaż przepustów powinna wykonać firma specjalistyczna posiadająca odpowiednie uprawnienia do tego typu prac. Zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty.

5.8 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 rozdzielnych dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych (strukturalnych).
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 instalacji elektrycznych
 - 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,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 zwarciorowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
 - e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PE 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.
6. pomiary natężenia oświetlenia
 - a) pomiary wykonać po zakończeniu robót budowlanych
 - b) pomiary przeprowadzić w poszczególnych pomieszczeniach obiektu
 - c) do pomiarów użyć atestowanych mierników
 - d) pomiary wykonać zgodnie z instrukcją załączoną do stosowanego miernika
 - e) wyniki zaprotokołować
7. Próby instalacji elektrycznych powinny odpowiadać [10.3.26, 10.3.2, 10.3.26, 10.3.27, 10.3.2]

5.9 Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń

5.9.1 Tablice elektryczne

Tablice rozdzielcze modułowe wnekowe zamykane drzwiami pełnymi. Tablice wykonać w II klasie izolacji oraz poziomie ochrony min. IP40. Przygotowanie wnek przez wykucie ręczne. Tablice nie stanowią szachu instalacyjnego.

5.9.2 Zasady budowy linii wlv i wewnętrznych instalacji rozdzielczych

Dla potrzeb rozprowadzenia linii wlv i instalacji wewnętrznych, należy wykonać montaż korytek kablowych typu K. Korytka montować w przestrzeni stropów podwieszonych oraz w pomieszczeniach technicznych tam gdzie występują. Montaż korytek prowadzić w koordynacji do instalacji obcych. W ciągach liniowych z instalacjami i

sieciami wod-kan, itp. korytka montować nad tymi instalacjami. Linie wlv od rozdzielnic głównej RG-1 do tablic rozdzielczych wykonać przewodami kabelkowymi Cu w izolacji PCV-750V w rurach elektroinstalacyjnych PCV pod tynkiem oraz korytku instalacyjnym. Instalacje wewnętrzne wykonać przewodami kabelkowymi z żyłami miedzianymi YDYżo-750V w części w korytkach kablowych, w rurkach winidurowych tam gdzie występują oraz w tynku. Wyprowadzenia obwodów poszczególnych instalacji z tablic rozdzielczych. Osprzęt instalacyjny wtynkowy. Układ sieciowy TN-S.

5.9.3 Budowa instalacji oświetleniowych

5.9.3.1 Instalacja oświetlenia ogólnego

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 IEC 60364 (PN84/E-02033). Modele opraw oraz obliczony poziom natężeń oświetlenia opisano na planszach instalacyjnych. W/w oprawy z podziałem na odpowiednie klasy IP. Oprzewodowanie YDYżo3x1,5/750V w torach linii głównych. Wypusty instalacyjne zakończyć złączami świecznikowymi. Zestawienie katalogowe proponowanych opraw załączono do opracowania. Dla wszystkich pomieszczeń przewidziano zainstalowanie opraw świetlówkowych. Montaż opraw sufitowy, zawieszany na zwieszakach z linek stalowych lub wpuszczany w kasetony sufitu podwieszanego. W pomieszczeniach technicznych, magazynowych, sanitariatach i na elewacji budynku przewidziano oprawy o odpowiednim stopniu ochrony IP. Oprawy nad umywalkami w montować na wysokości 2,25 m od podłogi. Łączniki instalacyjne montować na wysokości 1,1m (w pomieszczeniach technicznych na wys. 1,4m). W zależności od charakteru pomieszczeń należy instalować osprzęt zwykły p/t, a dla pomieszczeń wilgotnych i w pobliżu umywalk bryzgoszczelny.

5.9.3.2 Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Dotyczy dróg ewakuacyjnych: auli, korytarzy, wydzielonych pomieszczeń pod względem ppoż. oraz ciemnych (bez okien) pomieszczeń WC. Instalację oświetlenia ewakuacyjnego wykonać jako niezależną od opraw oświetlenia ogólnego. W oprawach LED zainstalować należy wkłady awaryjne z akumulatorami o czasie autonomii 1h. W/w oprawy wg opisu na planszach instalacyjnych oznaczono symbolem „AW”. Oprzewodowanie wykonać YDY3x2,5/750V.

5.9.4 Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalacja dotyczy gniazd obwodów ogólnych oraz gniazd i wypustów przeznaczonych dla jednofazowych i trójfazowych urządzeń technologicznych. Gniazda montować w technologii wtynkowej z rozmieszczeniem wg opisu na poszczególnych planszach instalacyjnych. Montaż gniazd instalacyjnych w pomieszczeniach administracyjnych oraz korytarzach +1,0m od podłogi. Montaż gniazd instalacyjnych w auli i korytarzach na piętrach +0,3m od podłogi. W pomieszczeniach WC +1,4m. Gniazda w pomieszczeniach technicznych, korytarzach parteru i WC w wykonaniu szczelnym o stopniu szczelności IP 44. Obowiązkowo każde gniazdo z blocem ochronnym. Oprzewodowanie YDYżo3x2,5-750V dla obwodów 1f oraz YDYżo5x2,5-750V dla obwodów 3f. Obwody, o których mowa wyprowadzić z poszczególnych tablic rozdzielczych.

5.9.5 Instalacja dedykowanych gniazd obwodów komputerowych

Instalację zasilającej sieci dedykowanej wykonać w korytkach kablowych w przestrzeni stropów podwieszonych korytarza oraz pt w pom. biurowych. Wyposażenie PEL stanowić będą: dwa gniazda sieci dedykowanej DATA 2x16A/Z z blokadą dostępu oraz 3 gniazda sieci logicznej (3xRJ45/kat 6). Na PEL składają się 4 ramki systemu MOSAIC 45 zestawione w puszcze podtynkowej. Montaż PEL +0,3m od podłogi. Oprzewodowanie obwodów sieci dedykowanej YDYżo3x2,5-750V z tablic rozdzielczych komputerowych TK. Zestawy gniazd PEL ujęto w specyfikacji technicznej – Instalacje teletechniczne.

Połączenia instalacji na zaciskach gniazd zasilających wykonać tak, aby przy górnym położeniu bolca ochronnego faza zasilająca występowała po stronie prawej. Gniazda opisać pod względem przeznaczenia i numeru obwodu.

5.9.6 Ochrona przepięciowa

Zgodnie z PN-93-E-05009/443 oraz DU 10/95 obowiązuje stosowanie ochrony przepięciowej na wewnętrznych instalacjach elektrycznych. Wobec powyższego w rozdzielnic RG-1 zainstalowane są ochronniki przepięciowe typu B. Rezystancja uziemień urządzeń przepięciowych < 10 omów.

5.9.7 Dodatkowa ochrona od porażeń

Instalacje elektryczne wykonać w układzie sieciowym TN-S. Dodatkowej ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają metalowe obudowy urządzeń elektrycznych oraz kołki 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 w tablicach rozdzielczych RK i TE-W do uziemionych punktów ochronnych PE. Przewody PE wyróżnić zielono-żółtą barwą izolacji, natomiast przewody N barwą niebieską. We wszystkich tablicach jako

dodatkowy środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe o prądach upływu 30mA. Instalację wykonać zgodnie z wymaganiami normy IEC 60364. We wszystkich tablicach przewidziano szyny PE do podłączeń przewodów ochronnych PE instalacji odbiorczej.

5.14.12 Instalacja ochrony p.poż

Budynek projektowany podlega wydzieleniu pożarowemu w stosunku do budynku istniejącego. Z uwagi na wymóg przepisów ochrony p.poż., wszelkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego tam gdzie występują, winny posiadać odpowiednią klasę odporności ogniowej. Przejście instalacji przez ściany oddzielenia stref pożarowych budynku wykonać o odporności EI60. Uszczelnienie w/w przejść instalacji wykonać z zastosowaniem atestowanych rozwiązań dopuszczonych przepisami pod tym względem, poprzez zastosowanie mas plastycznych, np. PYROPLAST. Uszczelnienia otworów dla przeprowadzenia instalacji elektrycznych o średnicy poniżej 4 cm - uszczelnieniu nie podlegają. W sytuacji zagrożenia pożarowego obiektu, będzie wyłączona tablica główna RG przy użyciu wyłącznika p.poż. za pośrednictwem przycisków zwiernych WP1-WP3.

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, itp.] i czytelny.
5. Drzwiczki tablic metalowych powinny być odizolowane od konstrukcji.

6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebić

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. Przebicia 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 dla instalacji elektrycznych

Stosować połączenia zarabiane typowymi końcówkami (odpowiedniej kategorii) dla instalacji teletechnicznych

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 Ochrona przeciwprzepięciowa

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać ograniczenie napięcia udarowego dla ograniczników klasy I – II do 2,5kV, dla klasy III do 1,5kV /wytrzymałość udarowa kategorii I – II / zgodnie z [10.3.19].

6.10 Zabezpieczenie pożarowe

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

6.11 Próby montażowe i rozruchowe

6.11.1 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 MΩ, pomiar wyłączenia I_{Δ} / prąd zadziałania wyl. 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/
- pomiar rezystancji uziemienia iglic instalacji odgromowej /rezystancja nie powinna być większa od 10 Ω/
- pomiar rezystancji podłogi - rezystancja nie powinna być mniejsza od 50 kΩ i nie powinna być większa od 1 MΩ
- rezystancja przewodów łączonych do szyny PE nie powinna być większa od 0,2 Ω

Próby i pomiary dla instalacji elektrycznych powinny odpowiadać [10.3.22].

Próby i pomiary dla instalacji teletechnicznych powinny odpowiadać [10.3.34-36].

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i odbioru robót

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| - tablice | - kpl |
| - przewody | - mb |
| - rury ochronne | - mb |
| - korytka kablowe | - mb |
| - osprzęt | - szt |
| - kasety zespolone | - kpl |
| - urządzenia | - szt |
| - przebiecia 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.

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| - przewody | - mb |
| - rury ochronne | - mb |
| - osprzęt | - szt |
| - oprawy oświetleniowe | - szt |
| - urządzenia techniczne | - szt |
| - przebiecia 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

8.2 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 usterekowy) 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.

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. Dokumentację stanowi Projekt Budowlany i Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych w podlegającym rozbudowie budynku biurowym O/R KRUS w Lublinie, ul. Droga Męczenników Majdanka 12, dz. nr 17/18.

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 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 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-EN50174-1/2000 Instalacja okablowania cz.I
- 10.3.27** PN-EN50174-2/2000 Instalacja okablowania cz.II
- 10.3.28** PN-EN50364/2004 Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.