

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

**OBIEKT:** REMONT ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ,  
ZLOKALIZOWANEJ W BUDYNKU FILIALNYM PEDAGOGICZNEJ  
BIBLIOTEKI WOJEWÓDZKIEJ W PRZEMYŚLU,  
ZLOKALIZOWANYM W LUBACZOWIE PRZY UL. RYNEK 25

**INWESTOR:** PEDAGOGICZNA BIBLIOTEKA WOJEWÓDZKA W PRZEMYŚLU  
37-700 PRZEMYŚL,  
UL. BISKUPA JANA ŚNIGURSKIEGO 10-12

**FAZA OPR.:** PROJEKT BUDOWLANY  
CZ. ELEKTRYCZNA

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| Branża    | INSTALACJE ELEKTRYCZNE                                    |  |
| OPRACOWAŁ | mgr inż. Henryk Flisak<br>upr. bud. nr UAN-II-7342/206/94 |  |

*Przemyśl, wrzesień 2019r.*

## Spis treści

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.      | Część ogólna.....  | 4  |
| 1.1.    | Nazwa zamówienia.....  | 4  |
| 1.2.    | Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych .....  | 4  |
| 1.2.1.  | Zakres prac budowlanych .....  | 4  |
| 1.2.2.  | Wyszczególnienie prac towarzyszących .....   | 4  |
| 1.3.    | Nazwy i kody robót CPV.....  | 4  |
| 1.4.    | Określenia podstawowe.....   | 4  |
| 2.      | Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych .....  | 5  |
| 2.1.    | Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie inst. elektrycznych.....   | 5  |
| 2.2.    | Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów<br>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.    | Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych. ....  | 7  |
| 5.1.1.  | Rozdzielnice elektryczne.....  | 7  |
| 5.1.2.  | Trasowanie, wykonanie rowów kablowych.....   | 7  |
| 5.1.3.  | Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów. ....   | 8  |
| 5.1.4.  | Układanie rur. ....  | 8  |
| 5.1.5.  | Instalowanie puszek. ....  | 8  |
| 5.1.6.  | Układanie przewodów układanie kabli w rowach kablowych. ....   | 8  |
| 5.1.7.  | Układanie przewodów w rurach. ....   | 9  |
| 5.1.8.  | Układanie przewodów na uchwytach. ....   | 9  |
| 5.1.9.  | Układanie przewodów na drabinkach i korytkach kablowych.....   | 9  |
| 5.1.11. | Łączenie przewodów.....  | 9  |
| 5.1.12. | Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników. ....  | 10 |
| 5.1.13. | Demontaż opraw oświetleniowych i osprzętu.....   | 10 |
| 5.1.14. | Montaż gniazd wtyczkowych i łączników. ....  | 10 |
| 5.1.15. | Montaż opraw oświetleniowych.....  | 10 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 5.1.16. | Uziomy i przewody uziemiające.....                               | 11 |
| 5.1.17. | Połączenia wyrównawcze miejscowe.....                            | 11 |
| 5.1.18. | Przekroje przewodów ochronnych.....                              | 11 |
| 5.1.19. | Rodzaje przewodów ochronnych. ....                               | 11 |
| 5.1.20. | Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych.....                | 11 |
| 5.1.21. | Ochrona przepięciowa.....  | 12 |
| 5.1.22. | Próby po montażowe. ....   | 12 |
| 5.2.    | Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń. ....        | 13 |
| 5.2.1.  | Budowa tablicy elektrycznej .....                                | 13 |
| 5.2.2.  | Zasady budowy instalacji elektrycznych. ....                     | 13 |
| 5.2.3.  | Instalacja oświetleniowa kotłowni.....                           | 13 |
| 5.2.4.  | Instalacja ochrony p. poż. ....                                  | 13 |
| 5.2.5.  | Instalacja uziemień wyrównawczych .....                          | 13 |
| 5.2.6.  | Ochrona przepięciowa.....  | 13 |
| 5.2.7.  | Ochrona od porażeń.....  | 13 |
| 6.      | Kontrola, badania oraz odbiór robót.....                         | 14 |
| 6.1.    | Tablice elektryczne .....  | 14 |
| 6.2.    | Konstrukcje wsporcze i uchwyty .....                             | 14 |
| 6.3.    | Przewody .....   | 14 |
| 6.4.    | Podejścia do odbiorników .....                                   | 14 |
| 6.5.    | Osprzęt elektryczny .....  | 14 |
| 6.6.    | Uziomy i przewody uziemiające.....                               | 14 |
| 6.7.    | Połączenia wyrównawcze .....                                     | 14 |
| 6.8.    | Przewody ochronne.....   | 15 |
| 6.9.    | Ochrona przeciwprzepięciowa.....                                 | 15 |
| 6.10.   | Próby montażowe i rozruchowe 6.14.1.Instalacja elektryczna ..... | 15 |
| 7.      | Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....              | 15 |
| 8.      | Sposób odbioru robót.....  | 15 |
| 8.1.    | Odbiór częściowy. ....   | 15 |
| 8.2.    | Odbiór końcowy.....  | 16 |
| 9.      | Dokumenty odniesienia.....                                       | 17 |
| 9.1.    | Dokumentacja projektowa .....                                    | 17 |
| 9.2.    | Rozporządzenia .....   | 17 |
| 9.3.    | Normy.....   | 17 |

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Projekt „Remont istniejącej kotłowni gazowej, zlokalizowanej w budynku filialnym Pedagogicznej Biblioteki Wojewódzkiej w Przemyślu, zlokalizowanym w Lubaczowie przy ul. Rynek 25 – część elektryczna”.

### **1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem remontu istniejącej kotłowni gazowej, zlokalizowanej w budynku filialnym Pedagogicznej Biblioteki Wojewódzkiej w Przemyślu, zlokalizowanym w Lubaczowie przy ul. Rynek 25.

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

#### **1.2.1. Zakres prac budowlanych**

- Demontaż istniejących opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego.
- Wykonanie rozdzielnic głównej RK kotłowni, wyłącznika p. poż.
- Wykonanie instalacji sygnalizacji wypływu gazu typu Gazex.
- Wykonanie instalacji miejscowych połączeń wyrównawczych.
- Wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego.
- Wykonanie instalacji gniazd użytku ogólnego 230 V AC.
- Wykonanie instalacji technologicznej dla potrzeb kotłowni.
- Wykonanie instalacji odgromowej
- Pomiary i badania instalacji oraz aparatów elektrycznych.
- Uruchomienie całości instalacji.
- Odbiory robót.

#### **1.2.2. Wyszczególnienie prac towarzyszących**

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji elektrycznych należą:

- Montaż konstrukcji wsporczej (rurki kablowe) dla prowadzenia przewodów.
- Montaż konstrukcji wsporczych (korytka kablowe) dla prowadzenia przewodów.

### **1.3. Nazwy i kody robót CPV**

45311000 – 0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych. 45311100 – 1  
– Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.  
45311200 – 2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.  
45312100 – 8 – Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych.  
45315100 – 9 – Instalacyjne roboty elektrotechniczne.  
45315300 – 1 – Instalacje zasilania elektrycznego. 45315600 –  
4 – Instalacje niskiego napięcia.  
45223110 – 0 – Instalowanie konstrukcji metalowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami
  - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

## **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie inst. elektrycznych**

- Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe.
- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie 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, 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**

- Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
- Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża.
- 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.**

- 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.
- W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
  - a) Transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni
  - b) Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.
- Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy
- W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów (kable) i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczoną powłokę 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.**

- Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.
- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.
- Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości
- 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.**

- Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
- Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych
- Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
  - a) kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
  - b) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w pkt. a), w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
  - c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
  - d) urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach,
  - e) wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji
  - f) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót**

### **3.1. Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych.**

- Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich, jakości i wytrzymałości.
- Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
- Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
- Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom

nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.

- 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.
- 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.**

##### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych.**

Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV w budownictwie ogólnym, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.

Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:

- Przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
- Przewodami kabelkowymi i kablami na uchwytych w listwach na – tynkowych oraz korytkach kablowych
- Przewodami kabelkowymi pod tynkiem.

Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, urządzeń energetycznych, instalacji ochrony od porażeń i instalacji odgromowej.

##### **5.1.1. Rozdzielnice elektryczne.**

- Rozdzielnice montować na podłożu wyprawionym (otynkowanym) w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
- Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
- Rozdzielnice zlokalizowane we wnękach powinny mieć odizolowane drzwi od konstrukcji.
- Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 15 cm.
- Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Konstrukcje tablic połączyć metalicznie i uziemić.
- Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.
- Rozdzielnice zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni powinny być wykonane z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym (tworzywo samogasnące) w stopniu ochrony IP65 w II klasie izolacji.
- Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 15 cm. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami.

##### **5.1.2. Trasowanie, wykonanie rowów kablowych.**

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. Korytka instalacyjne

mocować do wsporników ściennych lub zawiesi sufitowych w odległości 30 cm od gotowej powierzchni sufitu.

### **5.1.3. 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.

### **5.1.4. Układanie rur.**

- Na przygotowanej wg p. 5.1.2 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu wg p. 5.1.5 Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
- Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złązek lub w kielichy rur.
- Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych.
- Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów
- Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

|                               |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Średnica znamionowa rury [mm] | 1<br>8 | 2<br>1 | 2<br>2 | 2<br>8 | 3<br>7 | 4<br>7 |
| Promień łuku                  | 190    | 190    | 250    | 250    | 350    | 450    |

- Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5 mm.
- Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

### **5.1.5. Instalowanie puszek.**

- 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.
- 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
- Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otykowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
- Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
- Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnie stosować puszki wielokrotnie.
- W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.

### **5.1.6. Układanie przewodów układanie kabli w rowach kablowych.**

- 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.
- Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
  - a) izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto – zielony,
  - b) izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
  - c) izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto – zielonego.
- Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.

#### **5.1.7. Układanie przewodów w rurach.**

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

#### **5.1.8. Układanie przewodów na uchwytach.**

Przy układaniu przewodów na uchwytach na przygotowanej wg p. 5.1.2. trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m – dla przewodów kabelkowych,
- 1,0 m dla kabli,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

#### **5.1.9. Układanie przewodów na drabinkach i korytkach kablowych.**

Na poziomych ciągach drabinek, koryt przewody mogą być układane bez mocowania. Na pionowych trasach przewody należy mocować do drabinek, koryt.

#### **5.1.11. Łączenie przewodów.**

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

**5.1.12. Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników.**

- Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny.
- Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach – w zależności od miejsca montażu odbioru.
- 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.
- W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

**5.1.13. Demontaż opraw oświetleniowych i osprzętu.**

Przed rozpoczęciem demontażu należy sprawdzić, czy elementy nie są pod napięciem. Demontaż opraw należy przeprowadzić szczególnie uważnie. Zdemontowane oprawy należy zutylizować.

Demontaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- Oczyszczenie oprawy,
- Otwarcie oprawy,
- Odłączenie przewodów,
- Demontaż źródeł światła i zapłonników,
- Zdemontowanie oprawy,
- Zamknięcie oprawy,

Demontaż osprzętu obejmuje następujące czynności:

- Otwarcie osprzętu,
- Odłączenie przewodów,
- Zdemontowanie osprzętu,

**5.1.14. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników.**

Dla pomieszczenia kotłowni stosować osprzęt instalacyjny:

- a) puszki odgałęźne z tworzywa sztucznego natynkowe,
- b) łączniki instalacyjne 16A – 230VAC natynkowe IP44,
- c) gniazdo wtyczkowe 2 – biegunowe 16A/L+N – 24VAC, IP54 natynkowe

**5.1.15. Montaż opraw oświetleniowych.**

- Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
  - a) wyznaczenie miejsca przykręcenia,
  - b) przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy
  - c) otwarcie i zamknięcie oprawy,
  - d) obcięcie i zarobienie końców przewodów
  - e) wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
  - f) zamontowanie oprawy,
  - g) podłączenie przewodów,
  - h) uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.
- 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.

- W pomieszczeniu kotłowni należy stosować oprawy na tynkowe pyłoszczelne i kropłoszczelne o stopniu ochrony IP65 wykonane z niepalnego poliestru.

#### **5.1.16. Uziomy i przewody uziemiające.**

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

- Wartość rezystancji uziemień była stała i odpowiadała wymaganiom wynikającym z zasad bezpieczeństwa i funkcjonalnych,
- Prądy zwarciovowe i prądy upływowe nie powodowały zagrożeń wynikających z ich oddziaływania cieplnego i dynamicznego
- O ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.
- Jako uziomy mogą być stosowane:
  - a) pręty i rury metalowe umieszczone w ziemi,
  - b) Taśmy lub druty (pręty) metalowe umieszczone w ziemi.
- Uziomy powinny być wykonane z zachowaniem wymogów:
  - a) Rodzaj i głębokość osadzenia uziomu powinna być taka, aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia rezystancji powyżej wymaganych wartości,
  - b) Zastosowane materiały i konstrukcja uziomów powinny zapewniać odporność na uszkodzenia mechaniczne i korozję.
- Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. W przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu (np. rury) lub przewodu uziemiającego.
- Przewody uziemiające ułożyć w rurze ochronnej w ścianie budynku do poziomu 0,8 m od terenu. na tej wysokości zainstalować złącza kontrolne. Połączenia z uziomem wykonać bednarką.

#### **5.1.17. Połączenia wyrównawcze miejscowe.**

- Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:
  - a) przewód ochronny obwodu rozdzielczego;
  - b) korytka kablowe;
  - c) rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektu,
  - d) metalowe elementy konstrukcyjne,
- Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.
- 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.

#### **5.1.18. Przekroje przewodów ochronnych.**

O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:

- a)  $2,5 \text{ mm}^2$  o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- b)  $4,0 \text{ mm}^2$  o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **5.1.19. Rodzaje przewodów ochronnych.**

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

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

#### **5.1.20. 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.

#### **5.1.21. Ochrona przepięciowa.**

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

#### **5.1.22. Próby po montażowe.**

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.

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.

Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane o d p o w i e d n i m wpisem w d z i e n n i k u b u d o w y ( r o b ó t ). Stanowią o n e podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

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,
- 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 wyłączników różnicowo – prądowych
  - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wyłącznika różnicowoprądowego,
  - pomiar wyłączenia  $I_{\Delta}$  (prąd zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego 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 30Ω dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 30Ω dla uziomu instalacji odgromowej,
- f) sprawdzenie ciągłości połączeń instalacji piorunochronnej nadziemnej za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do przewodu uziemiającego na gałęziach urządzenia w pobliżu

agregatu chłodniczego.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy :

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

## **5.2. Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń.**

### **5.2.1. Budowa tablicy elektrycznej**

Dla kotłowni gazowej zostanie wykonana tablica:

RK – Rozdzielnica elektryczna dla technologii kotłowni zlokalizowana w pomieszczeniu kotłowni. Obudowa typu monoblok z zestawem do montażu aparatury modułowej, wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony IP65.

### **5.2.2. Zasady budowy instalacji elektrycznych.**

Instalacje wewnętrzne wykonać przewodami kabelkowymi z żyłami miedzianymi YDY/750V~ . Instalacje prowadzić na korytkach i rurkach ochronnych.

### **5.2.3. Instalacja oświetleniowa kotłowni.**

Instalacja dotyczy pomieszczenia kotłowni. Zasilanie obwodów z rozdzielnic kotłowni RK. Budowę instalacji oparto o aktualny osprzęt i oprawy dostępne na rynku krajowym. Przewody linii zasilających oprawy YDY żo 3 (4,5) × 1,2/750V~ w torach linii głównych. Montaż opraw bezpośrednio do sufitu lub na zwieszakach. Wyłączniki instalować 1,4 m od podłogi.

### **5.2.4. Instalacja ochrony p. poż.**

W sytuacji zagrożenia pożarowego obiektu będzie wyłączona rozdzielnica kotłowni przy użyciu wyłącznika głównego p. poż. umieszczonego przy drzwiach wejściowych do budynku kotłowni.

### **5.2.5. Instalacja uziemień wyrównawczych**

W pomieszczeniu kotłowni ułożyć szyny MSW (miejscowe szyny połączeń wyrównawczych). Do w/w instalacji przyłączyć wszystkie metalowe rury wyposażenia technologicznego, metalowe konstrukcje urządzeń, kanały wentylacyjne itp. Do instalacji uziemień wyrównawczych przyłączyć zaciski PE projektowanej rozdzielnic kotłowni z zastosowaniem PFeZn 25 × 4 mm.

### **5.2.6. Ochrona przepięciowa**

Zgodnie z PN – 93/E – 05009/443 oraz Dz. U. RP 10/95 obowiązuje stosowanie dodatkowej ochrony przepięciowej na wewnętrznych instalacjach elektrycznych. W tym celu w projektowanej rozdzielnic RK należy zamontować ochronnik przepięciowy typu DEHN guard, który przyłączyć po stronie wtórnej do zacisku PE tej rozdzielnic. Rezystancja przewodów odprowadzających < 10 Ω.

### **5.2.7. Ochrona od porażeń**

Obowiązuje samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN – S z zastosowaniem wyłącznika różnicowoprądowego.

Istniejący układ kablowej sieci zasilającej TN. Nową instalację wykonać w układzie TN – S t.j., L1 + L2 + L3 + N + PE dla linii 3 – fazowej oraz L + N + PE dla linii 1 – fazowej. Podstawowym środkiem ochrony jest szybkie wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie upływu 30 mA.

Przewody N izolować na równi z roboczymi, natomiast przewody PE przyłączyć do kołków ochronnych gniazd, korpusów metalowych urządzeń technologicznych, obudów metalowych opraw oświetleniowych oraz innych urządzeń elektrycznych itp.

## **6. Kontrola, badania oraz odbiór robót**

### **6.1. Tablice elektryczne**

- Rozdzielnica kotłowni powinna mieć klasę izolacji i stopień ochrony IP65 zgodnie z warunkami lokalizacji.
- Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w rozdzielnicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z PN – IEC 60364 – 5 – 53: 2000.
- Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania PN – IEC 60364 – 5 – 537: 1999.
- Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały (szyldziki) i czytelny.

### **6.2. Konstrukcje wsporcze i uchwyty**

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

### **6.3. Przewody**

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej PN – IEC 60364 – 5 – 523: 2001,
- ochrony przed prądem przetężeniowym PN – IEC 60364 – 443: 1999,
- dla przewodów ochronnych PN – IEC 60364 – 5 – 54: 1999,
- 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,
- ułożenie przewodów powinno umożliwić ich wymienialność.

### **6.4. Podejścia do odbiorników**

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z wytycznymi producenta.

### **6.5. Osprzęt elektryczny**

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych.

### **6.6. Uziomy i przewody uziemiające**

Uziomy i przewody uziemiające powinny mieć wymiary zgodne z PN – IEC 60364 – 5 – 54: 1999.

### **6.7. Połączenia wyrównawcze**

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p. 5.1.20

- Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z PN – IEC 60364 – 441: 2000 .

- Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z PN – IEC 60364 – 5 – 54: 1999.
- Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z PN – IEC 60364 – 5 – 51: 2000.

## **6.8. Przewody ochronne**

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.1.23

- Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z PN – IEC 60364 – 5 – 54: 1999,
- Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z PN – IEC 60364 – 5 – 51: 2000.

## **6.9. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać ograniczenie napięcia udarowego do 1,5 kV (wytrzymałość udarowa kategorii II) zgodnie z PN – IEC 60364 – 4 – 443: 1999.

## **6.10. Próby montażowe i rozruchowe - Instalacja elektryczna**

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.

Wymogi dla pomiarów:

- rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa od 0,5  $\Omega$ , pomiar wyłączenia  $I_{\Delta}$  (prąd zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{\Delta n}$ ),
- pomiar impedancji pętli zwarciorowej (sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania),
- pomiar rezystancji uziemienia (rezystancja nie powinna być większa od 5  $\Omega$ )
- pomiar rezystancji uziemienia iglic instalacji odgromowej (rezystancja nie powinna być większa od 10  $\Omega$ ),
- pomiar rezystancji podłogi – rezystancja nie powinna być mniejsza od 50 k $\Omega$  i nie powinna być większa od 1 M $\Omega$ ,
- rezystancja przewodów łączonych do szyny PE nie powinna być większa od 0,2  $\Omega$ ,
- Próby i pomiary powinny odpowiadać PN – IEC 60364 – 6 – 61: 2000 i PN – 86/E – 05003.01.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- przewody – mb,
- rury ochronne – mb,
- osprzęt – szt.,
- oprawy oświetleniowe – szt.,
- przebiecia 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. Sposób odbioru robót**

### **8.1. Odbiór częściowy.**

- Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Odbiorom częściowym podlegają:
  - a) osadzone konstrukcje wsporcze,
  - b) ułożone rury,
  - c) instalacje przed załączeniem pod napięcie,
  - d) instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
  - e) inne 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.

## **8.2. Odbiór końcowy.**

- Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
- Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
- 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.
- 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.
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru:
  - a) oświadczenie o zakończeniu robót,
  - b) umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami,
  - c) protokołów z dokonanych pomiarów, prób montażowych i prac rozruchowych,
  - d) dziennika budowy (robót),
  - e) ewentualnych opinii rzeczoznawców,
  - f) projektów z naniesionymi poprawkami
- Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:



- a) sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektową – kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
  - b) sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w tych protokołach,
  - c) stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
- 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. Dokumenty odniesienia**

### **9.1. Dokumentacja projektowa**

Projekt „Remont istniejącej kotłowni gazowej, zlokalizowanej w budynku filialnym Pedagogicznej Biblioteki Wojewódzkiej w Przemyślu, zlokalizowanym w Lubaczowie przy ul. Rynek 25 – część elektryczna”.

### **9.2. Rozporządzenia**

- 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
- 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)
- 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)
- 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).
- 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)
- 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)
- 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)
- 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).

### **9.3. Normy**

- 1) PN – EN 12464 – 1: 200 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 miejsca pracy we wnętrzu.

- 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.
- 3) PN – IEC 60364 – 1: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- 4) PN – IEC 60364 – 3: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- 5) PN – IEC 60364 – 441: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 6) PN – IEC 60364 – 442: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- 7) PN – IEC 60364 – 443: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 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.
- 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) 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.
- 11) PN – IEC 60364 – 4 – 45: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- 12) PN – IEC 60364 – 4 – 46: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- 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.
- 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.
- 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.
- 16) PN – IEC 60364 – 5 – 51: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- 17) PN – IEC 60364 – 5 – 52: 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- 18) PN – IEC 60364 – 5 – 523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 19) PN – IEC 60364 – 5 – 53: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 20) PN – IEC 60364 – 5 – 534: 2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 21) PN – IEC 60364 – 5 – 537: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- 22) PN – IEC 60364 – 5 – 54: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- 23) PN – IEC 60364 – 6 – 61: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- 24) PN – IEC 60364 – 5 – 559: 2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

- 25) PN – IEC 60364 – 7 – 701: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub basen natryskowy.
- 26) PN – 91/E – 05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- 27) PN – IEC 61024 – 1: 2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- 28) PN – IEC 61024 – 1 – 1: 2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- 29) PN – IEC 61024 – 1 – 2: 2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- 30) PN – IEC 61312 – 1: 2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- 31) PN – IEC 61312 – 2: 2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- 32) PN – 86/E – 05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- 33) PN – 89/E – 05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- 34) PN – 92/E – 05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- 35) PN – EN50173 z 01.1999 (ISO11801) Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego