



Sygnatura: W.14.06  
Umowa nr: ZP/342/54/2006

Temat: **Budowa i modernizacja ujęcia wody „Majówka” w Karpaczu**

Obiekt: **Stacja uzdatniania wody  
Zasilanie i sterowanie  
Branża elektryczna**

Lokalizacja: KARPACZ ul. Leśna

Stadium projektu: **SPECYFIKACJE TECHNICZNE ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

Inwestor: Gmina Karpacz

Zawartość opracowania: 

1. Strona tytułowa
2. Specyfikacja techniczna odbioru robót budowlanych

*Oświadczamy, że niniejsze opracowanie jest zgodne z umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i zostało sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej*

Opracował: mgr inż. Tadeusz Borowik

Jelenia Góra, luty 2008

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**Roboty elektryczne w komorze filtrów**  
**Automatyka i sterowanie**

## SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1. Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych.....	4
1.2. Wyszczególnienie prac towarzyszących.....	4
1.3. Informacje o terenie budowy.....	4
1.3.1. Organizacja pracy na budowie.....	4
1.3.2. Warunki bezpieczeństwa pracy.....	5
1.4. Nazwy i kody.....	5
1.5. Określenia podstawowe.....	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI I WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	6
2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.....	6
2.2. Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.....	6
2.2.1. Wymagania ogólne.....	6
2.2.2. Transport materiałów.....	6
2.2.3. Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń-kontrola jakości.....	7
2.2.4. Składowanie materiałów.....	7
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT.....	8
3.1. Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych.....	8
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	9
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	9
4.2. Środki transportu.....	9
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	9
5.1. Rozdzielnice o napięciu do 1kV.....	9
5.1.1. Tablice elektryczne wolnostojące, naścienne i wtyrkowe.....	9
5.2. Trasowanie, kucie bruzd i przebić.....	10
5.2.1. Trasowanie.....	10
5.2.2. Kucie bruzd.....	10
5.2.3. Wykonanie przebić.....	10
5.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	10
5.4. Układanie rur, listew i osadzanie puszek.....	10
5.4.1. Układanie rur.....	10
5.4.2. Instalowanie puszek.....	11
5.5. Układanie przewodów.....	11
5.5.1. Dane ogólne.....	11
5.5.2. Układanie przewodów w rurach.....	12
5.5.3. Układanie przewodów na uchwytach.....	12
5.5.5. Układanie przewodów na korytku.....	12
5.6. Łączenie przewodów.....	12
5.7. Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników.....	13
5.8. Montaż osprzętu elektrycznego.....	13
5.8.1. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników.....	13
5.8.2. Montaż opraw oświetleniowych.....	13
5.9. Połączenia wyrównawcze główne.....	14
5.10 Przewody ochronne.....	14
5.10.1. Przekroje przewodów ochronnych.....	14
5.10.2. Rodzaje przewodów ochronnych.....	14
5.10.3. Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych.....	15
5.11. Ochrona przepięciowa.....	15
5.12. Próby pomontażowe.....	15
6. KONTROLA BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT.....	16

6.1. Tablice elektryczne.....	16
6.2. Trasowanie kucie bruzd i przebić.....	16
6.3. Konstrukcje wsporcze i uchwyty.....	16
6.4. Układanie rur i osadzanie puszek.....	17
6.5. Oprzewodowanie.....	17
6.6. Łączenie przewodów.....	17
6.7. Podejście do odbiorników.....	17
6.8. Osprzęt elektryczny.....	17
6.9. Połączenia wyrównawcze.....	17
6.10. Przewody ochronne.....	17
6.11. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA.....	18
6.12. Próby montażowe i rozruchowe.....	18
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	18
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT.....	19
8.1. Wymagania ogólne.....	19
8.2. Odbiór międzyoperacyjny.....	19
8.3. Odbiór częściowy.....	19
8.4. Odbiór końcowy.....	20
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	21
9.1 Dokumentacja projektowa.....	21
9.2 Rozporządzenia.....	21
9.3. Normy.....	21

## **1. Część ogólna.**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są instalacje elektryczne dla komory filtrów na ujęciu wody „Majówka” w Karpaczu, przy ul. Leśnej.

Zakres robót budowlanych:

- instalowanie rozdzielni elektrycznych
- instalacja oświetlenia podstawowego
- instalacja oświetlenia miejscowego
- instalacja gniazd użytku ogólnego
- instalacja zasilająca odbiorniki technologiczne
- instalacja zasilania lokalnej wentylacji
- instalacja sterowania procesem technologicznym
- instalacja przeciwprzepięciowa

### **1.2. Wyszczególnienie prac towarzyszących.**

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji elektrycznych należą:

- Wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy
- Wykonanie bruzd w ścianach dla prowadzenia przewodów
- Montaż korytek kablowych dla prowadzenia przewodów

### **1.3. Informacje o terenie budowy.**

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, zaplecza dla potrzeb wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni są zawarte w specyfikacji technicznej ogólnobudowlanej.

#### **1.3.1. Organizacja pracy na budowie.**

a) Jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie prowadzonej w systemie generalnego wykonawcy jest kierownik robót elektrycznych występujący w charakterze podwykonawcy.

b) Wykonawca robót elektrycznych powinien mieć zapewnione przez generalnego wykonawcę lub inwestora:

- odpowiednie pomieszczenie administracyjno-socjalne
- wyodrębnione miejsca magazynowania materiałów
- odpowiednie dojazdy na teren budowy
- otrzymanie dokumentacji technicznej oraz następujących dokumentów:
  - pozwolenie na budowę (kopia)
  - umowę na zlecony zakres robót z załącznikami określającymi cykl robót
  - projekt organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych pozostałymi robotami

- harmonogram robót uzgodniony ze wszystkimi wykonawcami
  - akty prawne wymagane do prowadzenia robót na terenach obcych
- c) Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić, czy obiekt jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z generalnym wykonawcą lub inwestorem sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania w celu prawidłowego przygotowania frontu robót.
- d) Magazyny zamknięte do składowania materiałów i sprzętu stosowanych do robót elektrycznych winny być usytuowane w sposób ułatwiających rozładunek i ewentualnie MON też.

### 1.3.2. Warunki bezpieczeństwa pracy.

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 i kwalifikacjami.
4. Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
5. Prace prowadzone zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn.1709. 1999 w prawie bezpieczeństwa o higieny pracy przy urządzeniach i instalacji energetycznych (Dz.U. Nr 80/1999 poz. 912)

### 1.4. Nazwy i kody

45252126-7 – zakłady uzdatniania wody

45310000-3 – roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315600-4 – instalacje niskiego napięcia

45315700-5 – instalowanie rozdzielni elektrycznych

45311100-1 – roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

45311000-1 – roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

45314320-0 – instalowanie innego osprzętu elektrycznego w budynku

45317000-2 – instalowanie konstrukcji metalowych

### 1.5. Określenia podstawowe.

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

- Polskimi Normami

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano –montażowymi wydanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych Elektromontaż

Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

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

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

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nie używane).

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 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, kable, 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.**

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. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizyko-chemicznych.  
Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów 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 elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
2. Załadowanie i wyładowanie urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.
3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

4. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
  - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni
  - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp
  - prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń powinny być wykonane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwigowych.
5. Zaleca się dostarczenie 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 materiałów.
2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe( nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.
3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne w wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.
4. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć 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 wyrywkowo 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 i przewietrzanych.
3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:



- a) kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  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 p. b , lecz 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; pomieszczenia powinny 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 do wykonania robót.**

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

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
4. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.
5. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
6. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

## **4. Wymagania dotyczące środków transportu.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na budowie. Ponadto muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujących utrzymanie wymaganej jakości.

### **4.2. Środki transportu.**

- samochód dostawczy.

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót.**

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1kV w budownictwie przemysłowym w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Warunki dotyczące instalacji wewnętrznych wykonanych:
  - przewodami izolowanymi wielożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwytych odstępowych i w posadzce
  - przewodami kabelkowymi i kablami na uchwytych i w korytkach,
  - przewodami kabelkowymi pod tynkiem,
3. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, zabezpieczeń, instalacji ochrony od porażeń.

### **5.1. Rozdzielnice o napięciu do 1kV.**

#### **5.1.1. Tablice elektryczne wolnostojące, naścienne i wtynkowe.**

1. Tablice z aparaturą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
  - łatwy dostęp
  - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób
2. Tablice montować na podłożu wyprawionym ( otynkowanym )w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
3. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
4. Rozdzielnice wolnostojące należy przymocować do podłoża za pomocą dybli lub kołków rozporowych. Po zainstalowaniu tablic:
  - w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych połączyć szyny zbiorcze,
  - zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu,
  - założyć wkładki topikowe,
  - dokręcić wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
  - założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
  - sprawdzić zgodność opisu szyldzików z montowaną instalacją.

## **5.2. Trasowanie, kucie bruzd i przebić.**

### **5.2.1. Trasowanie.**

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

### **5.2.2. Kucie bruzd.**

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia obiektu, należy je wykonać przy montażu instalacji. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm.

Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą cała rura powinna być pokryta tynkiem.

Przebięcia przez ściany należy wykonać w taki sposób aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem. 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 zatapiające w warstwie podłogi.

### **5.2.3. Wykonanie przebić.**

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

Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

## **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.

Wsporniki do korytek instalowanych na ścianie powinny być o 20cm dłuższe od szerokości przewidzianych korytek z uwagi na wystające do wewnątrz słupy konstrukcyjne. Ciągi poprzeczne korytek należy podwieszać elementów metalowych konstrukcji dachu. Korytka na zejścia pionowe do urządzeń należy zabetonować w podłożu.

## **5.4. Układanie rur, listew i osadzanie puszek.**

### **5.4.1. Układanie rur.**

1. Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed podłączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub kielichy rur.

3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji. (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienie przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym)
4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

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

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5mm.
6. Zabrania się układania rur z wyciągniętymi przewodami.

#### 5.4.2. Instalowanie puszek.

1. Puszki do instalacji prowadzonej na korytkach należy osadzić w sposób trwały przez przykręcenie do korytka lub ściany. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy przewodu i dławika. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywkami montażowymi.
2. Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzić 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 pokrywkami.
3. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna ) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
4. Puszki IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej stosować puszki wielokrotne.
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki IP44.

### 5.5. Układanie przewodów.

#### 5.5.1. Dane ogólne.

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Przejścia z pomieszczeń suchych do wilgotnych a także przejścia przez ściany w chlorowni powinny być właściwie uszczelnione przed przenikaniem wilgoci i oparów.
4. 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.
5. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę.
6. 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 przewodów ochronno-neutralnych powinny mieć kolor niebieski z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem żółto-zielonym lub kolorem żółto-zielonym z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem niebieskim,
  - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.
7. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V.

### 5.5.2. Układanie przewodów w rurach.

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcania z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonać 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.

### 5.5.3. Układanie przewodów na uchwytach.

Przy układaniu przewodów na uchwytach:

- na przygotowanej trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:  
0,5m – dla przewodów kabelkowych,  
1,0m – dla kabli,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległość 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 na korytku.

Na poziomych ciągach korytek przewody mogą być układane bez mocowania.

Na pionowych trasach korytek przewody należy mocować do korytek.

Przewody na korytkach układać jednowarstwowo.

## 5.6. Łączenie przewodów.

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączyć 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).

## **5.7. 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 wykonać na tych podłożach: na tynku, w rurach instalacyjnych lub 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

## **5.8. Montaż osprzętu elektrycznego.**

### **5.8.1. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników.**

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Należy instalować osprzęt w wykonaniu IP55

### **5.8.2. 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.
2. Zawieszenie opraw zawieszkowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.
3. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek 3-biegunowych.
4. Do opraw oświetlenia podstawowego z modułem pracy awaryjnej ułożyć przewód 3 i 2-u żyłowy.

## 5.9. Połączenia wyrównawcze główne.

- Połączeniami wyrównawczymi głównymi należy objąć:
  - przewód ochronny obwodu rozdzielczego,
  - główną szynę uziemiającą,
  - rury i inne metalowe urządzenia technologiczne obiektu.
  - metalowe elementy konstrukcyjne oraz zbrojenie słupów,
  - korytka kablowe
- Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń głównych, możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku
- Przewody połączeń wyrównawczych głównych ( przewody wyrównawcze główne ) powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji. Przekrój tych przewodów nie może być jednak ,mniejszy niż  $6\text{mm}^2$  Cu ani nie musi być większy niż  $25\text{mm}^2$  Cu. W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.

## 5.10 Przewody ochronne.

### 5.10.1. Przekroje przewodów ochronnych.

Minimalne przekroje przewodów ochronnych wg tablicy.

Przekrój przewodów fazowych instalacji S(mm <sup>2</sup> )	Minimalny przekrój odpowiadającego przewo- du ochronnego S(mm <sup>2</sup> )
S < lub = 16	S
16 < S lub = 35	16
S > 35	S/2

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

### 5.10.2. Rodzaje przewodów ochronnych.

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- metalowe powłoki ekrany, pancerze niektórych rodzajów przewodów i kabli, o ile mają odpowiedni przekrój dopuszcza ich wykorzystanie producent.

### 5.10.3. Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

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

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.

Wymóg nie dotyczy połączeń spawanych i w obudowie nierozbieralnej,

- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne 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.

### 5.11. Ochrona przepięciowa.

Dla układu sieci TN w miejscu gdzie jest uziemiony przewód PEN aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów  $L_1, L_2, L_3$ .

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

### 5.12. 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.
2. Wykonawca robót przeprowadza próby montażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót w oddzielnych pozycjach.
3. 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.
4. Rozruchowi podlegają jedynie te roboty i urządzenia, dla których zachodzi konieczność lub potrzeba sprawdzenia przebiegu procesu technologicznego w celu uzyskania odpowiednich parametrów zgodnie z założeniami inwestycyjnymi. Potrzebę przeprowadzenia rozruchu i zakres prac rozruchowych ustala inwestor.
5. Zakres podstawowych prac montażowych:
  - a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:
    - określenie obwodu
    - oględziny instalacji
    - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
    - odłączenie odbiorników



- pomiar ciągłości obwodu
  - 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 0,5MΩ.
- c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próba działania wył. różnicowo-prądowego
  - pomiar wyłączenia  $I_d$  ( prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{dn}$ )
  - pomiar impedancji pętli zwarciowej ( sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania)
  - pomiar rezystancji uziemienia – rezystancja nie powinna być większa od 30Ω dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10Ω dla uziomu instalacji odgromowej.

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

- punkty świetlne są załączone zgodnie z założonym programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków
- silniki obracają się we właściwym kierunku

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

### **6.1. Tablice elektryczne.**

1. Tablice elektryczne powinny mieć klasę izolacji i stopień IP zgodnie z warunkami podanymi w projekcie.
2. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z dokumentacją projektową
3. Aparaty do odłączania izolacyjnego powinny spełniać wymagania PN-IEC 60364-5-537:1999
4. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały (szyldziki) i czytelny.

### **6.2. Trasowanie kucie bruzd i przebić.**

Trasowanie powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami i powinno przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Przebięcia nie powinny narażać elementów konstrukcyjno- budowlanych na osłabienia

### **6.3. Konstrukcje wsporcze i uchwyty.**

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

#### **6.4. Układanie rur i osadzanie puszek.**

Trasa ułożonych rur powinna być zgodna z projektem.

#### **6.5. Oprzewodowanie.**

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej
- ochrony przed prądem przetężeniowym
- dla przewodów ochronnych
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych ( wewnątrz budynku ) muszą być chronione przed uszkodzeniami.

- wyżej wymienione przejścia należy wykonać 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 PN-90/E-05023
- ułożenie przewodów powinno umożliwić ich wymienialność.

#### **6.6. Łączenie przewodów.**

W połączeniach przewodów nie powinno być połączeń skręcanych

#### **6.7. Podejście do odbiorników.**

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z dokumentacją projektową obiektu.

#### **6.8. Osprzęt elektryczny.**

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych

#### **6.9. Połączenia wyrównawcze.**

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p. 5.10

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z PN-IEC 60364-441:2000
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z PN-IEC 60364-5-54:1999
3. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z PN-90/E-05023

#### **6.10. Przewody ochronne.**

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w projekcie instalacji.

Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z PN-IEC 60364-5-54:1999

Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z PN-90/E-05023

### **6.11. Ochrona przeciwprzepięciowa.**

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać odpowiedni stopień ochrony zgodnie z PN-IEC 60364-4-443:1999, PN-IEC 60364-5-534:2003.

### **6.12. Próby montażowe i rozruchowe.**

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  $0,5\Omega$
  - pomiar wyłączenia  $I_d$  (prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{DN}$ )
  - pomiar impedancji pętli zwarciowej (sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania)
  - pomiar rezystancji uziemienia instalacji odgromowej (rezystancja nie powinna być większa od  $10\Omega$ )
  - pomiar rezystancji uziemienia punktu podziału sieci (rezystancja nie powinna być większa od  $305\Omega$ )
  - pomiar rezystancji uziemienia zacisku PE w rozdzielnicy RS (rezystancja nie powinna być większa od  $5\Omega$ )

Próby i pomiary powinny odpowiadać PN-IEC 60364-6-61:2000

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

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

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

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

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

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 odbiornikami stosować również odbiory dodatkowe.

### **8.2. Odbiór międzyoperacyjny.**

1. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów.
2. Przy dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo-kosztorysową 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, którego 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. W systemie generalnego wykonawstwa odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy.
4. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonany przez komisję powołaną przez inwestora. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót i ewentualnie inne powołane osoby.
5. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady ( ustereki ) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
6. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokóle, zamawiający dokonuje sprawdzenia (tzw. odbiór pousterkowy) stwierdzając to w oddzielnym protokóle, z równoczesnym wpisem do dziennika budowy ( robót ) informującym o usunięciu usterek.
7. Odbiorom częściowym podlegają:
  - osadzone konstrukcje wsporcze
  - ułożone rury i korytka

- instalacje przed załączeniem pod napięcie
- instalacje podtynkowe przed tynkowaniem
- 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 budowy (robót). 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 jest przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli był zlecony wykonawca przez inwestora). Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny właściwie udokumentowane.
4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii, 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
  - protokół z dokonanych prób montażowych i prac rozruchowych
  - dziennika budowy (robót)
  - ewentualnych opinii rzeczoznawców
  - projektów z naniesionymi poprawkami
  - ewentualnych instrukcji obsługi urządzeń
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 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 oświadczenia 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**

PB „Rozbudowa i modernizacja ujęcia wody MAJÓWKA w Karpaczu - Zasilanie i sterowanie”.

### **9.2 Rozporządzenia.**

- 9.2.1** 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, 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718.
- 9.2.2** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz.1156)
- 9.2.3** Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31.lipca 1988r. 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)
- 9.2.4** Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8.02 poz. 71)
- 9.2.5** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.2 września 2004r. 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)
- 9.2.6** Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej dn.28.08.2003 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 )
- 9.2.7** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.6.lutego.2003 w sprawie bezpieczeństwa o higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- 9.2.8** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn.1709. 1999 w sprawie bezpieczeństwa o higieny pracy przy urządzeniach i instalacji energetycznych (Dz.U. Nr 80/1999 poz. 912)

### **9.3. Normy.**

- 9.3.1** PN-84/E-02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym
- 9.3.2** PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- 9.3.3** PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe
- 9.3.4** PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- 9.3.5** PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 9.3.6** PN-IEC 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- 9.3.7** PN-IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- 9.3.8** PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona inst. niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach e sieciach wysokiego napięcia.

- 9.3.9** PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- 9.3.10** 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.
- 9.3.11** PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- 9.3.12** PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie.
- 9.3.13** 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.
- 9.3.14** PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- 9.3.15** 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.
- 9.3.16** PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- 9.3.17** PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- 9.3.18** PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 9.3.19** PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- 9.3.20** PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 9.3.21** PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- 9.3.22** PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- 9.3.23** PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- 9.3.24** PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje.
- 9.3.26** PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- 9.3.27** PN-IEC 61024-1-1:2001/Apl:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- 9.3.28** PN-IEC 61024-1:2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- 9.3.29** PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- 9.3.30** PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- 9.3.31** PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- 9.3.32** PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
- 9.3.33** PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
- 9.3.34** PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.