

NAZWA I ADRES  
JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:

**APS 97 Bartosz Kozłowski**  
**05-500 Piaseczno**  
**ul. Powstańców Warszawy 16a/22**  
**tel. 0 606 770 355**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH**

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO: **BUDYNEK SZKOLENIOWO - HOTELOWY**

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: **UL. POŻOWSKA 8, KOŃSKOWOLA 24-130**  
**DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY 1820/23**

TEMAT: **PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I REMONT**  
**BUDYNKU SZKOLENIOWO – HOTELOWEGO**

NAZWA I ADRES INWESTORA: **LUBELSKI OŚRODEK DORADZTWA ROLNICZEGO**  
**W KOŃSKOWOLI, UL. POŻOWSKA 8,**  
**24-130 KOŃSKOWOLA**

AUTORZY OPRACOWANIA:

imię nazwisko	zakres opracowania	specjalność, nr uprawnień	data	podpis
Anna Sarama	projektant	sanitarna, MAZ/0119/POOS/03	31.05.2011	
Krzysztof Skowroński	sprawdzający	sanitarna, Wa-59/01	31.05.2011	

**PIASECZNO 31.05.2011**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH**

**1. WSTĘP**

**Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania :

- instalacji wodnej dla celów socjalno-bytowych, instalacji wodnej dla wewnętrznych hydrantów przeciwpożarowych,
- instalacji kanalizacji sanitarnej bytowej i kanalizacji technologicznej, wraz z połączeniami sieciowymi na terenie działki
- instalacji wentylacji mechanicznej,
- instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni,
- instalacji gazu.

**Powyższe roboty zostaną wykonane w ramach projektu :**

„Przebudowa, rozbudowa i remont budynku szkoleniowo-hotelowego”

**Lokalizacja :**

UL. POŻOWSKA 8, KOŃSKOWOLA 24-130, DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY 1820/23

**Inwestor :**

LUBELSKI OŚRODEK DORADZTWA ROLNICZEGO W KOŃSKOWOLI,  
UL. POŻOWSKA 8, 24-130 KOŃSKOWOLA

**Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji :

- instalacji wodnej dla celów socjalno-bytowych, instalacji wodnej dla wewnętrznych hydrantów przeciwpożarowych,
- instalacji kanalizacji sanitarnej bytowej i kanalizacji technologicznej wraz z połączeniami sieciowymi na terenie działki,
- instalacji wentylacji mechanicznej,
- instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni,
- instalacji gazu

zgodnie z rysunkami i opisami.

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu.

## **2. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- ciągnik kołowy 29 – 37 kW,
- przyczepa skrzyniowa 4,5 tony.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

### **5.1. INSTALACJE WODNE**

#### **Instalacje wody gospodarczej i hydrantowej w budynkach**

- Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach.
- Nie układać rur uszkodzonych; rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych.
- Przewody mocować za pomocą uchwytów systemowych.
- Połączenia przewodów z armaturą uszczelnić taśmą teflonową.
- Połączenia rur zgrzewane lub połączenia gwintowane.
- Wewnętrzne przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian.
- Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
- W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.
- Przewody do rozdziału na instalacje wody gospodarczej i hydrantowej, przewody wody hydrantowej z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint przy użyciu łączników lano-kutych wg PN-80/H-74200,
- Przewody wody zimnej gospodarczej z rur PP PN10, wody ciepłej z rur PP PN20 STABI (z wkładką stabilizacyjną), łączonych przez zgrzewanie, mocowanych na systemowych zawieszeniach,
- Punkty stałe i podpory ruchome montowane zgodnie z wytycznymi producenta rur, systemowe,
- izolacja przewodów wody zimnej gospodarczej prowadzonych pod sufitem izolacją polietylenową wytłoczoną w kształcie rurek z płaszczem z folii lub PVC o gr. 20 mm,
- izolacja przewodów wody ciepłej i cyrkulacji j.w. grubość izolacji zależna od średnicy przewodu (grubość izolacji nie mniejsza niż wewnętrzna średnic rury),
- izolacja przewodów wody ciepłej prowadzonych w podłodze i w ścianach j.w., grubość izolacji zależna od średnicy przewodu (grubość izolacji nie mniejsza niż połowa wewnętrznej średnic rury),
- przewody wody zimnej prowadzone w ścianach i w podłodze w ochronnych rurach „peszla”,
- armatura : zawory odcinające kulowe, zawory do złączek do węża kątowe, chromowane
- zawory antyskażeniowe typ EA, izolatory przepływów zwrotnych typ BA z filtrami siatkowymi,
- Wszystkie połączenia armatury z przewodami wodnymi PP należy wykonać poprzez płytki metalowe montażowe umieszczone w ścianie, płytki zostaną podłączone do instalacji uziemień wyrównawczych.
- zabezpieczenie p.pożarowe – przejścia przewodów PP przez ściany i strop do pomieszczenia kotłowni wykonać w przepustach przeciwpożarowych o odporności

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

EI60 – przepust w formie kołnierzy zgniatających, posiadający wymagane dopuszczenia.

- zestaw wodomierzowy – wodomierz wielostrumieniowy WS 10  $Q_{nom} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{max} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ , średnica przyłącza dn40, z zabezpieczeniem przed zamrożeniem, dwa zawory odcinające,
- pojemnościowy podgrzewacz wody o pojemności 800 dm<sup>3</sup>, zasilany wodą z kotłowni o parametrach 80/60 °C, moc 50 kW, w komplecie dostawy grupa bezpieczeństwa i przeponowe naczynie wzbiorcze do wody pitnej,
- pompa cyrkulacyjna montowana na przewodzie,  $q = 0,25 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $dp = \text{około } 3,0 \text{ kPa.}$ , zapotrzebowanie mocy około 100 W.
- Hydranty Dn 25 wg PN-EN w skrzynkach hydrantowych naściennych, z węzłem półsztywnym o długości 30 m, średnica dyszy 9 mm, wydatek min. 1,0 dm<sup>3</sup>/s, zasięg 33 m, na podejściu przed podłączeniem hydrantów zamontowane zawory spustowe dn15 ze złączkami do węża,
- Próby ciśnieniowe –  $Pr = 1,0 \text{ MPa}$  zgodnie z PN-81/B-10725
- Płukanie i dezynfekcja – do uzyskania pozytywnego wyniku badania bakteriologicznego
- Szkolenie – przeprowadzenie szkolenia obsługi technicznej urządzeń
- Dokumentacja powykonawcza – opracowanie i przekazanie 3 kompletów projektów powykonawczych wraz kompletem kart gwarancyjnych, certyfikatów, DTR itp.

## **5.2. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

- Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach.
- Nie układać rur uszkodzonych; rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych.
- Przewody mocować za pomocą uchwytów systemowych.
- Połączenia rur PVC na uszczelki systemowe wg instrukcji producenta.
- Trójniki i kolana na przewodach głównych wykonywać kształtkami 45 °.
- Armatura stosowana w instalacjach kanalizacyjnych powinna odpowiadać warunkom pracy (skład scieków, temperatura) danej instalacji.
- W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.

### **Urządzenia**

- zewnętrzny separator tłuszczów z tworzywa sztucznego, przepływ nom. 2,0 dm<sup>3</sup>/s, z wewnętrznym osadnikiem 700 dm<sup>3</sup>, separatorem około 1000 dm<sup>3</sup>, do zabudowy w drodze, przykrycie około 2,0 m, dwa włazy dn 800 mm, pokrywy klasy B, wymiary około  $\phi 1000\text{mm}$ , L 2000 mm, montowany w terenie zgodnie z wytycznymi producenta na gotowym fundamencie,
- studzienka za separatorem systemowa PVC,  $\phi 400$ , do pobierania próbek
- studnia połączeniowa z kręgów betonowych  $\phi 1200 \text{ mm}$ , z włazem klasy B,
- pompa przenośna o wydajności 1,0 dm<sup>3</sup>/s i wysokości podnoszenia 2,0 m, z kompletnym osprzętem, zaworem zwrotnym,

Przybory sanitarne, przybory i armatura produkcji krajowej,

Przybory w kuchni i zapleczu kuchennym– wg. projektu technologii kuchni

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

- toalety - miska ustępowa z porcelany sanitarnej białej, wisząca z konstrukcją nośną zabudowaną ścianką, lub stojąca z odpływem bocznym, deska sedesowa twarda, komplet do mocowania chromowany,
- umywalki – z porcelany sanitarnej białej na półpostumencie lub nabladowe, baterie sztorcowe, jednogłowicowe,
- umywalka w pomieszczeniu kotłowni – ze stali szlachetnej, mocowana do ściany, bateria sztorcowa, jednogłowicowa,
- toaleta dla osób niepełnosprawnych – toaleta stojąca w wykonaniu dla osób niepełnosprawnych, montowana 45 cm n.p.p.
- pisuary – z porcelany sanitarnej białej, syfony kryte, baterie bezdotykowe
- natrysk – brodzik akrylowy, bateria ścienna, zestaw natryskowy przesuwny,
- natrysk dla osób niepełnosprawnych – wykonany jako odpływ w podłodze
- wanna w mieszkaniu służbowym i pomieszczeniu przepierek – akrylowa, bateria wannowa ścienna
- zlewy - ze stali szlachetnej, pojedyncze lub podwójne, z bateriami sztorcowymi,
- pralki – typu domowego, podłączenie poprzez syfon tralkowy natynkowy.

**.Materiały**

- przewody układane w terenie z rur kielichowych grubościennych PVC, układane na 10 cm podsypce z piasku, obsypywane warstwami 20 cm piasku i gruntem rodzimym ze stabilizacją,
- przewody wewnątrz budynku z rur kielichowych cienkościennych PVC, mocowane systemowo do ścian i stropów,
- przewody prowadzone pod podłogą przyziemia i parteru układane na podsypce 5 cm piasku, obsypane piaskiem do poziomu posadzki ze stabilizacją,
- wywiewki kanalizacyjne dn110/160, zawory napowietrzające PVC, rewizje PVC, systemowe producenta rur,
- przejście przewodów przez ścianę budynku (przejście kanalizacji technologicznej i odpływu od kratki w pomieszczeniu na odpadki) prowadzone w tulei ochronnej, zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku, systemowe,
- studzienka schładzająca z kręgów betonowych dn 800 mm, dno wylewane, uszczelniana wewnętrznie masą bitumiczną, zakryta blachą ryflowaną
- wpusty podłogowe z odpływami pionowymi dn50 mm, kratki o wymiarach 15x15 cm ze stali szlachetnej,
- wpusty podłogowe z dopływami dn50 mm i odpływami pionowymi dn50 mm, kratki o wymiarach 15x15 cm ze stali szlachetnej,
- wpusty podłogowe montowane pod „rusztem” w kuchni, j.w., zagłębione około 5 cm pod poziom podłogi, bez kratek ze stali,
- zabezpieczenie p.pożarowe – przejścia przewodów PVC przez strop do pomieszczenia kotłowni wykonać w przepustach przeciwpożarowych o odporności EI60 – przepust w formie opasek zgniatających montowanych w stropie.
- Dokumentacja powykonawcza – opracowanie i przekazanie 3 kompletów projektów powykonawczych wraz kompletem kart gwarancyjnych, certyfikatów, DTR itp.

### **5.3. INSTALACJE GRZEWCZE**

- Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach.
- Nie układać rur uszkodzonych; rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych.

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

- Przewody mocować za pomocą uchwytów systemowych.
- Połączenia przewodów z armaturą wykonywać wg instrukcji producenta.
- Połączenia rur – zgrzewane, zaciskane lub na gwint.
- Wewnętrzne przewody instalacji co prowadzone w sufitach podwieszonych powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian.
- Armatura stosowana w instalacjach grzewczych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
- W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.
- przewody grzewcze z rur PP stabilizowanych wkładką metalową PN20
- zawory regulacji ręcznej – zawory regulacyjne z nastawą, możliwością odcięcia instalacji oraz króćcami do pomiaru ilości przepływu czynnika,
- grzejniki stalowe, płytowe typ C i H (higieniczne) wyposażone w zawory z nastawą wstępną z głowicą termostatyczną oraz zawory powrotne na podejściu do grzejnika, grzejniki montowane do ścian lub podłogi za pomocą systemowych wsporników,
- grzejniki stalowe, płytowe typ CV i HV wyposażone w zawory z nastawą wstępną z głowicą termostatyczną oraz zawory zespolone na podejściu do grzejnika, grzejniki montowane do ścian lub podłogi za pomocą systemowych wsporników,
- grzejniki stalowe drabinkowe łazienkowe, wyposażone w zawory z nastawą wstępną z głowicą termostatyczną oraz zawory na podejściu do grzejnika,
- zawory podpijonowe stabilizujące ciśnienie,
- przepusty pożarowe (z wymaganymi certyfikatami dopuszczającymi je do stosowania).

#### Kotłownia

- Kocioł Q=85 kW z palnikiem o dużej modulacji ( $Q_{min}$  14 kW), z kompletną automatyką umożliwiającą sterowanie pracą kotła wg systemu pogodowego, podgrzewu CWU z priorytetem oraz pracą kotła w systemie czasowym (konsola sterownicza z czujnikiem temperatury zewnętrznej, czujnikiem temperatury wody w kotle i czujnikiem temperatury wody w podgrzewaczu ciepłej wody użytkowej). W zakresie dostawy kotła znajduje się czujnik temp. wody w kotle, czujnik temp wody na zasilaniu, czujnik temperatury zewnętrznej (zlokalizowany na północnej elewacji budynku). Dodatkowo regulator kotła wyposażony jest w zabezpieczający ogranicznik temperatury progowej, regulator temperatury. W dostawie z kotłem należy zamówić również:
  - zestaw dźwiękochłonnych podkładek
  - mały rozdzielacz (składający się z zaworu bezpieczeństwa -3 bar, manometru i odpowietrznika)
  - ogranicznik poziomu wody w kotle
  - ogranicznik ciśnienia minimalnego
  - zanurzeniowy czujnik temperatury do pomiaru wody na zasilaniu dla poszczególnych obiegów grzewczych (2szt.)
  - adapter wtykowy do zewnętrznych urządzeń zabezpieczających (np. ogranicznika poziomu wody w kotle)
- czopuch systemowy dwupłaszczowy Dn 150, o dl. 1,5 m, ze stali nierdzewnej, izolowany termicznie wyposażony w przewód odprowadzenia skroplin,
- zawory regulacji ręcznej – zawory regulacyjne z nastawą, możliwością odcięcia instalacji oraz króćcami do pomiaru ilości przepływu czynnika,
- izolacja termiczna w postaci otulin ze spienionego poliuretanu (grubość podana w załączeniu), łączone ze sobą za pomocą taśmy samoprzylepnej,

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

- Filtr siatkowy, oczka siatki 0.6 x 0.6 mm = 100 oczek/cm<sup>2</sup>, siatka ze stali nierdzewnej chromo-niklowej,
- samoczynne odpowietrzniki z zaworem stopowym
- termometry kontaktowe (obudowa szklana) o zakresie pomiarowym do 120°C, manometry tarczowe M100 o zakresie pomiarowym do 0.5 Mpa wraz z zaworami odcinającymi,
- zabezpieczenie stanu wody w instalacji (bez blokady),
- Przewody z rur stalowych (w pom. kotłowni) bez szwu przewodowe, łączone przez spawanie, zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi, mocowania typowe zgodnie z PN, izolowanych termicznie,
- Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o pojemności 800 dm<sup>3</sup> (w dostawie z kotłem),
- naczynie wzbiorcze NG100- przeponowe naczynie wzbiorcze wraz z zestawem przyłączeniowym do instalacji,
- Pompy obiegowe kotłowe sterowane elektronicznie,
- pompa obiegu grzewczego  $V=3,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=4,0 \text{ m}$ ,  $P=170 \text{ W}$
- pompa obiegu grzewczego cwu  $V=2,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=2,4 \text{ m}$ ,  $P=150 \text{ W}$
- Przepusty pożarowe z wymaganymi certyfikatami dopuszczającymi je do stosowania,
- zawory bezpieczeństwa - membranowe zawory bezpieczeństwa,
- Płukanie – do uzyskania wypływu czystej wody płuczącej
- Regulacja eksploatacyjna instalacji z opisem nastaw końcowych zaworów regulacyjnych
- Dokumentacja powykonawcza – opracowanie i przekazanie 3 kompletów projektów powykonawczych wraz kompletem kart gwarancyjnych, certyfikatów, DTR itp.

#### **5.4. INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

- Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgniecień i załamania.
- Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne.
- Kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału.
- Otwory w kołnierzach i przeciwkołnierzach należy wiercić parami.
- Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych wynosi  $\pm 2\text{mm}$ .
- Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok. 5 mm.
- Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą się ugiąć więcej niż 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie, przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.
- Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach.
- Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego



BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

- Nawiewniki i wywiewniki powinny mieć estetyczny wygląd akceptowany przez architekta.
  - Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów.
  - W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażać w odpowiednie elementy regulacyjne.
  - Wentylatory i centrale powinny być dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach.
  - Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.
  - Centrale wentylacyjne i wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących. Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100÷150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
  - kanały z blachy stalowej ocynkowanej prostokątne i okrągłe, typ „spiro”, wg PN, łączone na zakładki i uszczelki gumowe, klasa szczelności B (poza kanałem wywiewnym z okapu), podwieszane do stropu na elementach zabezpieczonych antykorozyjnie, przejście kanału przez ściany uszczelniane wełną mineralną twardą,
  - kanał wywiewny z okapu wykonany w klasie szczelności A,
  - izolacja termiczna kanałów prowadzonych na dachu matami z wełny mineralnej 80 mm, ze szczelnym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej, izolacja kanału czerpnego matami z wełny mineralnej 60 mm, z płaszczem z folii aluminiowej, maty łączone do kanału klipsami i opaskami,
  - osprzęt : kratki nawiewne z przepustnicami regulacyjnymi, zawory wywiewne, przepustnice wielopłaszczyznowe, tłumiki kanałowe kulisowe, czerpnia powietrza, wyrzutnia pochodniowa - produkcji krajowej
- Urządzenia
- **nawietrzaki** okienne montowane w górnych ramach okien, z okapnikami, wg zestawienia stolarki
  - **Centrala nawiewna do kuchni**, podwieszana, wydajność 3000 m<sup>3</sup>/h, spręż dysp. około 150 Pa, filtr EU4, nagrzewnica elektryczna o mocy 37,0 kW, sekcje tłumienia na ssaniu i tłoczeniu, wymiary około 800x1200xH400 mm, z układem automatycznej regulacji,
  - **Centrala nawieno-wywiewna do sali wykładowej**, dachowa, wydajność 2200/2200 m<sup>3</sup>/h, spręż dysp. około 150 Pa, wykonanie dachowe, filtry EU4, krzyżowy wymiennik odzysku ciepła, nagrzewnica elektryczna o mocy 18,0 kW, sekcja tłumienia na ssaniu, wymiary około 4500x1000xH1000 mm, z układem automatycznej regulacji,
  - **Wentylator dachowy, wywiewny z kuchni**, wydajność 2500 m<sup>3</sup>/h, spręż dysp. około 400 Pa, do wywiewu z kuchni powietrza o temperaturze 70°, montowany na podstawie tłumiącej, poziom hałasu do pomieszczeni 50 dB(A)
  - **Wentylator dachowy wywiewny z jadalni**, wydajność 400/800 m<sup>3</sup>/h, spręż dysp. około 150 Pa, dwubiegowy, montowany na podstawie tłumiącej, poziom hałasu do pomieszczeni 45 dB(A)

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

- **Wentylatory kanałowe wywiewne**, wydajność od 50 - 300 m<sup>3</sup>/h, spręż dysp. około 150 Pa, łączone poprzez opaski przeciwdrganiowe, poziom hałasu do otoczenia max. 40 dB(A)
- **Okap wywiewny**, systemowy, wymiary około 2200x2600xH400 mm, do podłączenia dwóch kanałów  $\phi$ 250, z filtrami metalowymi do tłuszczu, z oświetleniem, powieszony na wysokości 2,0 m nad podłogą.
- Rozruch urządzeń i regulacja instalacji z protokolarnym określeniem uzyskanych parametrów pracy.
- Szkolenie – przeprowadzenie szkolenia obsługi technicznej urządzeń
- Dokumentacja powykonawcza – opracowanie i przekazanie 3 kompletów projektów powykonawczych wraz z instrukcją obsługi i kompletem kart gwarancyjnych, certyfikatów, DTR itp.

### **5.5. INSTALACJA GAZU**

- Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach.
- Nie układać rur uszkodzonych; rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych.
- Przewody mocować za pomocą uchwytów systemowych, na podkładkach gumowych
- Połączenia przewodów z armaturą wykonywać wg instrukcji producenta.
- Połączenia rur – spawane
- Wewnętrzne przewody instalacji gazu prowadzone w sufitach podwieszonych powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian.
- aktywny system bezpieczeństwa gazowego montowany w pomieszczeniu kotłowni, posiadający wymagane dopuszczenia, składający się z detektora gazu, zaworu odcinającego, tzw. głowica MAG, montowanego w skrzynce za gazomierzem na odgałęzieniu gazu do kotłowni
- osprzęt - zawory odcinające kulowe do gazu, filtry do gazu, podłączenia elastyczne gazowe,
- Przewody z rur stalowych czarnych bez szwu walcowanych na gorąco, zgodnie z PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Połączenie z armaturą na gwint z uszczelnieniem taśmą teflonową przeznaczoną do gazu.
- Przewody gazowe rozprowadzające należy montować, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa nr 46 z dnia 13.12.1994, po wierzchu ścian, 2 cm od tynku. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane zabezpieczyć tulejami ochronnymi i wypełnić pianką poliuretanową, tuleje powinny wystawać 5 cm z przegrody. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,4% od gazomierza. Przewody poziome mocowane do ścian co około 1,5 m, przewody pionowe co 2,5 m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”

### **Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Budowy i odpowiednich norm materiałowych.

### **Kontrola jakości wykonanych robót**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z rysunkami, opisem oraz z Warunkami Technicznymi.

Kontroli podlega:

- sposób prowadzenia przewodów,
- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość wykonania izolacji termicznych,
- prawidłowość montażu urządzeń oraz zgodność z warunkami określonymi przez ich producentów,
- prawidłowość robót ziemnych w tym zasypek wraz ze stabilizacją,
- prawidłowość przeprowadzenia prób i regulacji,

### **Badania jakości robót w czasie budowy.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- szt. – armatura wentylacyjna (kratki, czerpnie, wyrzutnie tłumiki, przepustnice, klapy p/poż, itp.), armatura instalacji co (zawory zaporowe, zwrotne, rozdzielacze instalacyjne, zawory spustowe, itp.), armatura wod-kan (zawory zaporowe, zwrotne, antyskażeniowe, baterie toaletowe, ceramika toaletowa, kratki i wpusty kanalizacyjne itp.), studzienki kanalizacyjne, armatura kontrolno-pomiarowa (manometry, termometry, sygnalizatory poziomu, itp.)
- kpl. - centrale wentylacyjne, wentylatory kanałowe, wywietrzaki dachowe,
- m<sup>2</sup> - kanały wentylacyjne, izolacje termiczne,
- mb - wszelkie orurowanie,
- m<sup>3</sup> - roboty ziemne,

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano-Montażowych oraz z ST 00. „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

### **Podstawy prawne odbioru końcowego**

Odbiór końcowy robót reguluje Artykuł 647 Kodeksu cywilnego, zgodnie z którym przez umowę o roboty budowlane wykonawca zobowiązuje się do oddania przewidzianych w umowie robót, wykonanych zgodnie z projektem, kosztorysem ofertowym i z zasadami wiedzy technicznej, a inwestor zobowiązuje się do dokonania wymaganych przez właściwe przepisy czynności związanych z przygotowaniem robót, a w szczególności do przekazania miejsca wykonania robót oraz do odebrania robót i zapłaty umówionego wynagrodzenia.

Artykuł 643 Kodeksu cywilnego ustala, że zamawiający obowiązany jest odebrać dzieło, które przyjmujący wydaje mu zgodnie ze swym zobowiązaniem.

Ponadto, termin wymagalności roszczeń wykonawcy za wykonane przez niego na rzecz inwestora roboty, powstaje z chwilą ich odebrania i przekazania do użytku, która określona jest w protokole odbioru.

Również od dnia odbioru bieżą terminy przedawnienia roszczeń z tytułu rękojmi za wady przedmiotu umowy, roszczeń odszkodowawczych opartych na zasadach ogólnych oraz termin przedawnienia roszczeń wykonawcy o zapłatę należnego wynagrodzenia.

### **Cel odbioru końcowego**

Odbiór ma na celu ostateczne przekazanie zamawiającemu ustalonego w umowie przedmiotu po sprawdzeniu jego należytego wykonania. Oddający i odbierający są obowiązani dołożyć należytej staranności przy odbiorze przedmiotu umowy.

Odbioru dokonuje przedstawiciel zamawiającego wyposażony w odpowiednie pełnomocnictwo. Oddający i odbierający mogą korzystać z opinii rzeczoznawców.

W czynnościach odbioru powinien uczestniczyć kierownik budowy oraz inspektor nadzoru inwestorskiego, a także przedstawiciele użytkownika.

Odbiór może być połączony z przekazaniem użytkownikowi przez zamawiającego przedmiotu odbioru do eksploatacji (użytkowania).

Wykonawca przeprowadza przed odbiorem przewidziane w przepisach lub umowie próby i sprawdzenia, zawiadamiając zamawiającego wpisem do dziennika budowy, przed terminem wyznaczonym do dokonania prób i sprawdzeń.

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

Wykonawca kompletuje i przedstawia zamawiającemu dokumenty pozwalające na ocenę prawidłowego wykonania przedmiotu odbioru, a w szczególności dziennik budowy, certyfikaty i aprobaty techniczne.

### **Roboty dodatkowe**

Jeżeli w toku odbioru wystąpi konieczność wykonania robót dodatkowych w przedmiocie odbioru, warunkujących jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem, zamawiający może dokonać odbioru wykonanych robót, a strony uzgodnią odrębny termin do wykonania robót dodatkowych. Przedmiotem odbioru jest przedmiot umowy lub jego część określona w umowie, która może być przekazana do użytku.

### **Czynności odbioru końcowego**

Wykonawca doręcza odbierającemu instrukcje konserwacji. W razie wprowadzenia przez wykonawcę zamiennych rozwiązań w trakcie realizacji robót, wykonawca doręcza odbierającemu instrukcje konserwacji zamiennych materiałów.

Zakończenie wszystkich robót i przeprowadzenie z wynikiem pozytywnym wymaganych sprawdzeń kierownik budowy stwierdza wpisem do dziennika budowy, co wymaga potwierdzenia zgodności wpisu ze stanem faktycznym przez inspektora nadzoru.

Wykonawca zawiadamia podwykonawców, przy których pomocy wykonał przedmiot odbioru, o terminie jego odbioru. Jeżeli w toku czynności odbioru zostanie stwierdzone, że przedmiot nie osiągnął gotowości do odbioru z powodu nie zakończenia robót lub nie przeprowadzenie wszystkich prób zamawiający może odmówić odbioru.

Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady nadające się do usunięcia - zamawiający może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad.

Jeżeli odbiór zostanie dokonany, wykonawca nie pozostaje w zwłoce ze spełnieniem zobowiązania wynikającego z umowy od daty odbioru.

Z czynności odbioru sporządza się protokół, który powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru.

### **Wykaz dokumentów odbioru końcowego**

Następujące dokumenty lub grupy dokumentów winny stanowić załącznik do protokołu odbioru końcowego obiektu:

1. Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania robót z projektem, kosztorysem ofertowym, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami.
2. Certyfikaty.
3. Atesty.
4. Aprobaty techniczne.
5. Dokumentacje powykonawcze

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót,
- wykonanie niezbędnych przekuć,
- zakup materiałów i urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- montaż rusztowań,
- montaż i uruchomienie urządzeń,
- montaż instalacji w budynkach i na terenie działki,
- roboty ziemne,
- wykonanie prób ruchowych instalacji,
- sprawdzenie szczelności i skuteczności instalacji,
- wykonanie regulacji hydraulicznej instalacji
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej,
- prace porządkowe placu budowy po robotach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Ustawy i rozporządzenia**

- Dz.U.03.207.2016 Ustawa "Prawo budowlane" z 7.07.1994r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.2.166.1360 Ustawa "O systemie oceny zgodności" z 30.08.2002r. i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.02.169.1386 Ustawa "O normalizacji" z 12.09.2002r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.03.169.1659 Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Socjalnej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywanych robót budowlanych z 06.02.2003r.
- Dz.U.03.121.1138. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Socjalnej w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy z 28.05.1996r.
- Dz.U.03.121.1138 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 12.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Dz.U.01.118.1263 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych
- Dz.U.02.212.1799 Rozporządzenie Ministra Środowiska z 29.11.2002r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

- Dz.U.03.162.1568 Ustawa "O ochronie zabytków i opiece nad zabytkami" z 23.07.2003r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.02.108.935 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia
- Dz.U.04.150.1579 Rozporządzenie Ministra Kultury z dn. 09.06.2004r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich i architektonicznych, a także innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych i poszukiwań ukrytych lub porzuconych zabytków ruchomych
- Dz.U.03.193.1890 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn.29.10.2003r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego
- Dz.U.01.62.627 Ustawa "Prawo ochrony Środowiska" z dn.27.04.2001r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.01.62.628 Ustawa "O odpadach" z dn.27.04.2001r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.02.147.1229. Ustawa "O ochronie przeciwpożarowej" z dn.24.08.1991r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.03.153.1504 Ustawa "Prawo energetyczne" z dn.10.04.1997r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.00.100.1086 Ustawa "Prawo geodezyjne i kartograficzne" z dn.17.05.1989r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.00.71.838 Ustawa "O drogach publicznych" z dn. 21.03.1985r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.01.115.1229 Ustawa "Prawo wodne" z dn.18.07.2001r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia
- Dz.U.94.27.96 Ustawa "O prawie autorskim i prawach pokrewnych" z dn. 04.02.1994r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia

**Normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane**

- PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-88/B-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu-wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/A z 1:1999
- PN-82/B-02857 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwożarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/A z 1:1999.
- PN-ISO 7858-2:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprężone. Wymagania instalacyjne.
- PN-ISO 4064-2 + Ad1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
- PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1. Postanowienia ogólne i wymagania.

BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2. Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 3. Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 4. Przepompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 5. Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-94/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 10077-1:2002 Właściwości cieplne okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1. Metoda uproszczona.
- PN-EN ISO 10211-1:1998 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Ogólne metody obliczania.
- PN-EN ISO 10211-2:2002 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Część 2. Liniowe mostki cieplne.
- PN-EN ISO 13370:2001 Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania.
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 14683:2000 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m<sup>3</sup> Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-02421:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania wraz ze zmianą PN-83/B-03430/A z 3:2000
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi.
- PN-EN 779+AC:1998 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Wymagania, badania, oznaczanie.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem – przewodowe.



BUDYNEK SZKOLENIOWO-HOTELOWY, KOŃSKOWOLA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI SANITARNYCH

---

- PN-EN 1057:1999 Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN-B-02851-1:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badania odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne.
- PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.
- PN-89/B-02856 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania właściwości dymotwórczych materiałów.
- PN-88/B-02855 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu i spalania materiałów.
- PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN ISO 13370:2001 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady użytkowania, konserwacji i napraw.
- PN-ISO 4464 Tolerancje w budownictwie. Związki między różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.
- PN-EN 13162:2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13171:2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13252:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych.
- PN-EN 671-1:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1. Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym.
- PN-EN 671-2:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 2. Hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym.

NAZWA I ADRES  
JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:

**APS 97 Bartosz Kozłowski**  
**05-500 Piaseczno**  
**ul. Powstańców Warszawy 16a/22**  
**tel. 0 606 770 355**

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT NR ST-E1. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

Kod CPV: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO: **BUDYNEK SZKOLENIOWO - HOTELOWY**

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: **UL. POŻOWSKA 8, KOŃSKOWOLA 24-130**  
**DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY 1820/23**

TEMAT: **PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I REMONT**  
**BUDYNKU SZKOLENIOWO – HOTELOWEGO**

NAZWA I ADRES INWESTORA: **LUBELSKI OŚRODEK DORADZTWA ROLNICZEGO**  
**W KOŃSKOWOLI, UL. POŻOWSKA 8,**  
**24-130 KOŃSKOWOLA**

## AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Uprawnienia projektowe	Podpis
Opracował:  <b>mgr inż. Marek Olszewski</b>	  <b>MAZ/0038/POOE/07</b>	
Sprawdził:  <b>mgr inż. Mariusz Łepecki</b>	  <b>Wa-609/93</b>	
Data	<b>MAJ 2011r.</b>	

## SPIS ZAWARTOŚCI.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	3
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW .....	5
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI .....	8
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....	9
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....	10
5.1. PRZYŁĄCZE I ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE .....	10
5.2. ZŁĄCZE KABLOWO-POMIAROWE I TABLICE 0,4 kV .....	14
5.3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE, WNĘTRZOWE W BUDYNKU .....	18
6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI, BADANIA I ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	23
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU ROBÓT .....	26
8. ODBIÓR ROBÓT .....	27
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT .....	27
10. ZESTAWIENIE NORM I PRZEPISÓW BĘDĄCYCH PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH .....	28

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.**

Przebudowa, rozbudowa i remont budynku szkoleniowo-hotelowego Lubelskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego. Adres obiektu – ul. Pozowska 8, Końskowola, działka nr ewidencyjny 1820/23 Końskowola 24-130.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót objętych ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej nr ST-E1 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją instalacji elektrycznych w pomieszczeniach budynku oraz wykonaniem zasilania budynku Lubelskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Końskowoli.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych;
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej;
- prefabrykacją i montażem tablic 0,4kV;
- komplectacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac;
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego, itp.);
- ułożeniem wszystkich materiałów i aparatów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną;
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowanych elementów instalacji elektrycznej, w tym tablic.

Większość prac instalacyjnych wykonywanych będzie wewnątrz, w pomieszczeniach budynku. Teren wokół budynku należy do Ośrodka. Zaplecze budowy mieścić się będzie w budynku. Nie przewiduje się odrębnego ogrodzenia dla placu budowy (teren Ośrodka jest w całości ogrodzony). Prace kablowe prowadzone będą wzdłuż dróg wewnętrznych i nie wymagają odrębnej organizacji ruchu. Na terenie wykopu należy wykonać ogrodzenie ostrzegawcze.

### **1.3. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych.**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej i prefabrykacyjnych tablic stanowią:

- projekt wykonawczy przebudowy instalacji elektrycznych w budynku oraz przyłącza elektrycznego Ośrodka wykonany zgodnie z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664);
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót nr ST-E1, wykonana zgodnie z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664);
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami);
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

### **1.4. Nazwy i kody.**

Roboty powyższe można usystematyzować według Wspólnego Słownika Zamówień:

- grupa robót: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.
- klasa robót: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

- kategoria robót: 45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych i oprav elektrycznych.
- 45315700-5 Instalowanie tablic elektrycznych.
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności;
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne;
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa.

Niezbędne materiały do wykonania prac montażowych są zawarte w zestawieniu materiałów

zamieszczonym w projekcie wykonawczym przebudowy instalacji elektrycznych w budynku. Zastosowane materiały winny posiadać atesty fabryczne i świadectwa zgodności wykonania z odpowiednimi normami.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Wytyczne należy uzgodnić z kierownikiem budowy. Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń. Przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Odbioru i przyjęcia można dokonać w zakładzie produkcyjnym dostawcy, w magazynie budowy lub bezpośrednio na budowie. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (tzn. nieużywane). Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN), przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych. Dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby innych producentów można zastosować na budowie pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych;
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji pisemnej projektanta i inwestora lub jego upoważnionego

przedstawiciela).

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu - w kierownictwie robót (budowy). Urządzenia dostarczane przez zleceniodawcę, powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości. Dostarczone na miejsce składowania (budowę) 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 sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją itp. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robót.

Składowanie materiałów. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny 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) 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), lecz w kęgach zwijanych związanych sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach; kęgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
- c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- d) składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
  - kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kęgach, bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kęgi ułożone



poziomo (płasko),

- osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nieprzekraczającej + 20°C,

e) spawarki itp. należy składować - w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach;

f) wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,

g) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,

g) gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nieogrzewanych i nienasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno ich rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagrzeniem (również przez promienie słoneczne); puste butle należy składować oddzielnie; butle tlenowe należy chronić przed zatuszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie powinno być zgodne z przepisami szczególnymi lub z normami państwowymi,

h) 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, który jest stosunkowo krótki; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach państwowych.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI.**

Do wykonania robót niezbędny jest sprzęt wyspecyfikowany w przedmiarze robót. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości, jak również wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie 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, eksploatowane na budowie, 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. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz, strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Nie można przekraczać ustalonych parametrów sprzętu.

Dopuszcza się wykonywanie prac również przy pomocy sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.**

Materiały i urządzenia będą przewożone środkami transportu kołowego, zgodnie z przedmiarem robót.

Środki transportu powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią. Przy transporcie tych urządzeń zaleca się korzystać z postanowień normy zakładowej i wymagań producenta, przy użyciu przystosowanego do tego celu sprzętu, a w razie jego braku przez wyspecjalizowanego przewoźnika ciężkiego transportu. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek. Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn, itp. należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów. 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; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, komory gasikowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki

lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, 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.

Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczonej powłoce kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przyklepnej. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż  $+4^{\circ}\text{C}$ , przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko),
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## **5. ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

### **5.1. PRZYŁĄCZE i ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE.**

#### **5.1.1. Przedmiot i zakres robót.**

Przedmiotem prac jest:

- wykonanie linii kablową 0,4kV przyłącza z linii napowietrznej do złącza kablowo-pomiarowego;
- wykonanie linii kablowej 0,4kV, zasilających tablicę TG ze złącza kablowo-pomiarowego .

#### **5.1.2. Wykonanie robót.**

Prace należy wykonać zgodnie z umową i dokumentacją projektową stosując, normy i przepisy wymienione w pkt. 10. Rodzaje kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych muszą być zgodne z podanymi w projekcie. Kable układać z zachowaniem ostrożności, wykluczającej ich uszkodzenie. Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla. Układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego, zawieszzonego na sztywnej osi metalowej. Oś powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami o regulowanej wysokości. Można również układać kabel odwinięty uprzednio z bębna i ułożony w pobliżu trasy w ósemki. W ósemkach kabel nie powinien mieć zagięć o promieniu mniejszym niż 20-krotna średnica kabla. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby układany kabel ocierał się o podłoże. Przy ręcznym układaniu kabli odcinek kabla przypadający na jednego pracownika nie może przekraczać masy 30kg. Przy układaniu mechanicznym siła ciągnięcia kabla nie może przekroczyć wartości podanej przez producenta (dla konkretnego sposobu ciągnięcia). Kabli nie wolno układać w temperaturze poniżej 0° C.

Dla wykonania przyłącza konieczne jest wprowadzenie kabla na słup linii napowietrznej i połączenie jego żył z przewodami napowietrznymi. Kabel należy chronić sztywną rurą PCV odporną na działanie promieni UV mocowaną do słupa za pomocą odpowiednich uchwytów. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica wprowadzanego kabla i jednocześnie nie mniejsza niż 50 mm. Poza rurą ochronną kabel na słupie powinien być przymocowany do jego ścianki za pomocą uchwytów o szerokości równej co najmniej zewnętrznej jego średnicy. W przypadku mocowania kabla bez opancerzenia, uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki o grubości co najmniej 2 mm, a kształt uchwytów powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

Kable pomiędzy słupem a złączem oraz złączem a budynkiem Ośrodka układać w ziemi zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Trasę wykopu ustalić przy udziale geodety. Wykopy wykonać ręcznie. Szerokość wykopu nie mniejsza niż 0,5m. Głębokość wykopu 0,8m dla kabli 1kV. Ściany wykopu zabezpieczyć przed osuwaniem. Teren wykopu oznakować i zabezpieczyć poręczami ochronnymi. Głębokość ułożenia kabli 0,4 kV i sterowniczych – 70 cm. Kable układać w odległości nie mniejszej niż 0,5m od krawędzi jezdni. Kable układać na podsypce z piasku sypkiego 10cm na dnie rowu linią fałistą. Przy wejściu na słup i do złącza kablowego oraz do budynku pozostawić zapas ok. 2m kabla. Kable przysypać warstwą piasku 10cm, a następnie rodzimym gruntem. 25cm nad kablem ułożyć pas folii kalandrowanej (gr. minimum 0,5mm) o szer. min. 20cm. Dla kabli 1kV folia niebieska. Przy układaniu kabli zachować odległości od innych urządzeń gospodarki podziemnej (istniejących i projektowanych) zgodne z normą N SEP-E-004. Na całej długości tras kable ułożyć w rurach ochronnych PCV, wzmocnionych, niebieskich.

Do łączenia i zakończenia kabli należy zastosować osprzęt kablowy, zgodny z projektem. Montaż osprzętu wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

W miejscu trasy kablowej, na zakrętach wstawić betonowe słupki oznacznikowe. Ponadto każdą linię kablową (w ziemi) należy oznakować. Oznaczniki montować w odległości co 10m w ziemi. Oznacznik powinien zawierać symbol i nr ewidencyjny kabla, oznakowanie kabla wg. normy i rok ułożenia kabla.

### **5.1.3. Próby pomontażowe.**

Próby pomontażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób pomontażowych należy sporządzić protokół. W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej;
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych;
- sprawdzenie zgodności faz;
- pomiar rezystancji izolacji;
- próba napięciowa izolacji;
- próba napięciowa powłoki;
- próby funkcjonalne.

Sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu polega na oględzinach linii i stwierdzeniu, czy jej budowa odpowiada wymaganiom niniejszych warunków. Sprawdzenia ciągłości żył (roboczych i

powrotnych) oraz zgodności faz należy dokonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły i powłoki nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są jednakowo oznakowane.

Pomiaru rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą induktora (megaomomierza) o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji przeliczona na 1 km długości jest zgodna z odpowiednimi, normami (Polskimi Normami i Branżowymi Normami) dla danego rodzaju kabli. Wszystkie linie kablowe podlegają próbie napięciowej izolacji. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

#### **5.1.4. Odbiory końcowe.**

Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany dostarczyć następujące dokumenty i umożliwić zapoznanie się z nimi Inwestorowi:

- protokoły odbiorów częściowych;
- protokoły z dokonanych prób pomontażowych;
- projektową dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami tras kabli;

Zakres prac odbiorowych:

- oględziny urządzeń i instalacji;
- sprawdzenie tras kablowych;
- sprawdzenie zgodności wykonania prac i dostaw z dokumentacją projektową, zarówno w zakresie materiałów jak i ich ilości;
- sprawdzenie zgodności wykonanych prac z obowiązującymi normami, przepisami oraz z zasadami technicznymi.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokoły.

## **5.2. ZŁĄCZE KABLOWO-POMIAROWE I TABLICE 0,4kV.**

### **5.2.1. Przedmiot i zakres robót.**

Przedmiotem prac jest:

- montaż złącza kablowo-pomiarowego 0,4kV;
- montaż tablicy głównej 0,4kV – TG;
- montaż tablic piętowych 0,4kV – TP-1, TP0/1, TP0/2 TP1, TP2;
- montaż tablicy 0,4kV kotłowni – TBK dostarczonej z wyposażeniem kotłowni.

### **5.2.2. Wykonanie robót.**

Złącze i tablice 0,4kV wykonane zostaną metodą warsztatową i dostarczone na miejsce budowy, jako prefabrykaty.

Przeprowadzenie prefabrykacji złącza i tablic należy wykonać w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ tablicy, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli i specyfikacja wyposażenia.

Następnym etapem jest rozrysowanie widoku i wyposażenia złącza i tablic w celu uzgodnienia planu z inspektorem nadzoru lub technologiem.

Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg. specyfikacji elementów tablicy należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów. Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego tablicy.

Prefabrykacja tablicy elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne projektanta, co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochronności – IP44 i IK10 dla złącza, IP30 dla tablic;
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy;
- typ obudowy ze względu na sposób montażu i pracy: złącze - wolnostojąca z elementów wymiennych (nie monolit), wentylowana, tablica główna i tablice piętowe – podtynkowa, tablica kotłowni - natynkowa;
- typ złącza i tablic ze względu na napięcie robocze: niskiego napięcia,

- sposób zasilania i odpływu: „od dołu” (złącze), „od góry i od dołu” (tablice);
- typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice i zaciski;
- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane;
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy: dla złącza - obudowa termoutwardzalna, niepalna odporna na czynniki atmosferyczne, szczególnie UV i zjawisko abhazji, dla tablic - tablice PCV lub metalowe. kolorystyka dobrana do otoczenia
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych: złącze – zamki baskwilowe przystosowane do założenia wkładek typu Master Key oraz do zamknięcia na kłódkę. Tablice w budynku – zamki patentowe;
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej tablicy; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz tablicy;
- oznakowanie aparatury i okablowania w tablicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu;
- w każdej tablicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu tablicy.
- w złączu pomiarowym nie stosować dodatkowych drzwiczek i wzierników jednak należy umożliwić odbiorcy sprawdzenie wskazań licznika oraz wymianę wkładek bezpieczniowych zabezpieczenia przedlicznikowego po uprzednim zawiadomieniu odpowiednich służb.

Tablice, jako przeznaczone do zainstalowania w miejscach ogólnodostępnych, muszą spełniać wymogi normy PN-EN 60439-5: 2002.

Tablice powinny być wyposażona w maskownice z tworzywa sztucznego, chroniące przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem. Tablice powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu. Przy konstruowaniu tablic należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu tablic (w przypadku, kiedy pozostawiona rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca).

Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę



jednorodności w ramach wydzielonego segmentu tablicy oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni. Na drzwiach tablic winien znajdować się szyld z nazwą tablicy zgodną z nazwą tablicy ze schematu głównego zasilania obiektu. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

Montaż tablic na miejscu budowy należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami montażu dostarczonymi przez Wytwórcę. Całość prac należy wykonać zgodnie z umową i dokumentacją projektową stosując, normy i przepisy wymienione w pkt. 10.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej;
- rozpakowanie;
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu;
- wyznaczenie miejsca zainstalowania;
- trasowanie;
- wykonanie wykopu pod fundamenty złącza,
- posadowienie złącza na fundamencie i po wprowadzeniu kabli wypełnienie go do poziomu otaczającego podłoża,
- wykonanie ślepych otworów poprzez kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w ścianach i podłodze w budynku;
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy);
- podłączenie głównych zacisków ochronnych tablic do przewodów ochronnych;
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu;
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu tablic do instalacji elektrycznej należy pamiętać, aby wszystkie przewody odpływowe oznaczyć nr obwodów. Przewody zewnętrzne przyłączyć zgodnie z PN.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy stosować normy i przepisy branży budowlanej.

### **5.2.3. Próby pomontażowe.**

Próby (badania) odbiorcze urządzeń elektrycznych powinna przeprowadzić specjalistyczna grupa pomiarowa. Próby pomontażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokołach.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- próby funkcjonalne (rodzaj, wymagania techniczne i zakres prób montażowych urządzeń stacyjnych ustalić na podstawie „Instrukcji badań odbiorczych urządzeń elektroenergetycznych.” wydane przez MGİE (wraz z późniejszymi zmianami)).

### **5.2.4. Odbiory końcowe.**

Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany dostarczyć następujące dokumenty i umożliwić zapoznanie się z nimi Inwestorowi:

- protokoły odbiorów częściowych;
- protokoły z dokonanych prób pomontażowych;
- DTR i instrukcje eksploatacji oraz karty gwarancyjne dostarczonych aparatów;
- projektową dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami.

Zakres prac odbiorowych:

- oględziny pomieszczenia, urządzeń i instalacji;
- ustawienie (montaż) tablic;
- obwody zewnętrzne główne i pomocnicze tablic;
- sprawdzenie sieci uziemień;
- sprawdzenie zgodności wykonania prac i dostaw z dokumentacją projektową, zarówno w zakresie materiałów jak i ich ilości;
- sprawdzenie zgodności wykonanych prac z obowiązującymi normami, przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- sprawdzenie dostępności dla obsługi ze względu na konserwację.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokoły.

### **5.3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNEȦRZOWE W BUDYNKU.**

#### **5.3.1. Przedmiot i zakres robót.**

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- instalacji oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach budynku;
- instalacji gniazd wtyczkowych ogólnych;
- instalacji gniazd wtyczkowych technologicznych;
- instalacji gniazd wtyczkowych komputerowych;
- instalacji elektrycznych zasilania wentylacji;
- podłączenie istniejących instalacji pomieszczeń już wyremontowanych,
- instalacji odgromowej;
- instalacji wewnętrznych uziemień i połączeń wyrównawczych w obiekcie.

Prace wykonać zgodnie z projektem.

#### **5.3.2. Wykonanie robót.**

Prace należy wykonać zgodnie z umową i dokumentacją projektową stosując, normy i przepisy wymienione w pkt. 10.

##### **5.3.2.1. Montaż przewodów instalacji elektrycznych.**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla konserwacji. Przewody należy układać w tynku w liniach równoległych i prostopadłych do krawędzi ścian i sufitów. Konstrukcje wsporcze i uchwyty instalacyjne oraz rury powinny być na trwałe przymocowane do podłoża. Wszystkie przejścia obwodów przez ściany i stropy muszą być chronione mechanicznie. Należy je wykonywać w przepustach rurowych. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie). Puszki należy osadzać na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur i przewodów. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do

5mm. W dłuższe odcinki rur lub w rury z licznymi załamaniem należy wciągnąć drut prowadzący o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów.

Kable i przewody układać zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Przewody prowadzić w głównych ciągach w korytarzu podtynkowo. Dopuszcza się ułożenie przewodów natynkowo w miejscach, w których nie ma możliwości wkucia ich w ściany pod warunkiem osłonięcia w tych miejscach rurami. Na takie rozwiązanie konieczna jest zgoda Inwestora i/lub właściciela obiektu. Podejścia do osprzętu elektrycznego wykonać podtynkowo. Rodzaje przewodów i kabli muszą być zgodne z podanymi w projekcie.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy stosować normy i przepisy branży budowlanej.

#### **5.3.2.2. Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej.**

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń.

Osprzęt instalacyjny: odgałęźniki, gniazda i łączniki mocować na stałe do podłoża. Osprzęt instalacyjny, urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej, montowane na ścianach, montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Wszystkie gniazda montować pojedynczo lub w zestawach podwójnych. Gniazda komputerowe oznaczone wyróżniającym się kolorem lub oznaczeniem alfanumerycznym. Gniazda ogólne i gospodarcze w kolorze białym. Gniazda w pomieszczeniach sanitarnych o stopniu szczelności IP44, zgodnie z projektem. Gniazda wtyczkowe montować w pokojach na wysokości 0,3m. Gniazda porządkowe montować na wys. 0,3m. Gniazda nad szafkami montować na wys. 1,1m. Gniazda w pom. sanitarnych montować na wysokości 1,5m. Gniazda trójfazowe montować na wys. 1,5m. W przypadkach wątpliwych decyduje wskazanie Użytkownika. Łączniki montować na wys. 140cm od podłoża. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było

jednakowe. Łączenie przewodów wykonywać w osprzęcie instalacyjnym. Zabronione jest stosowanie połączeń skręcanych. Podłączenie przewodów do urządzeń wykonywać za pomocą końcówek kablowych lub oczek. Przewody muszą być ułożone swobodnie, bez naprężeń. Podłączenie przewodów do gniazd wykonać tak, aby przewód fazowy był podłączony do lewego bieguna, a styk ochronny znajdował się u góry. Podejścia przewodów do urządzeń wykonać w miejscach bezkolizyjnych. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Oprawy oświetleniowe montować w odległościach wzajemnych dwukrotnie większych niż odległości opraw od ścian. Oprawy do stropu montować wkretami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Przewody opraw oświetleniowych łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych lub złączek w oprawach.

Rodzaje przewodów, kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych muszą być zgodne z podanymi w projekcie.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy stosować normy i przepisy branży budowlanej.

### **5.3.2.3. Instalacja połączeń wyrównawczych.**

Dla ochrony urządzeń i konstrukcji, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (GSWP - główna szyna wyrównania potencjału) i miejscowego (miejscowe połączenia wyrównawcze - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych). Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy, łączący przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Szynę GSWP usytuować w pomieszczeniu przepierzek przyziemia w rejonie wejścia rury wodnej do budynku. Szynę wykonać, jako płaskownik stalowy-ocynkowany o wymiarach Fe/Zn 40x5mm, pomalowany w zielono-żółte pasy. W obiekcie wykonać również główne ciągi wyrównawcze linkami miedzianymi układanymi wzdłuż tras kablowych.

Do szyny wyrównawczej (linii wyrównawczej) należy przyłączyć wszystkie uziomy naturalne, sztuczne oraz wszystkie urządzenia i metalowe konstrukcje np. rury wod-kan, kanały wentylacyjne, metalowe urządzenia wentylacji i klimatyzacji, metalowe wyposażenie kuchni i zaplecza, obudowy

tablic elektrycznych, przewód ochronny PE itp. Do głównej szyny połączeń wyrównawczych podłączyć również stalowe rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu - głównej szyny wyrównania potencjału. Połączenia miejscowe wykonać przewodem LgYzo 1x6mm<sup>2</sup>.

Główne połączenia wyrównawcze wyprowadzić na zewnątrz i połączyć do uziomu szpilkowego. Szpilki o dł. 3m łączyć w zestawy po trzy uziomy obok siebie w układzie trójkątnym.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy stosować normy i przepisy branży budowlanej.

### **5.3.3. Próby pomontażowe.**

Próby (badania) odbiorcze urządzeń i instalacji elektrycznych powinna przeprowadzić specjalistyczna grupa pomiarowa. Próby pomontażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokółach. Zakres prób pomontażowych uzgodnić z Inwestorem.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy przewodów i tras kablowych w budynku;
- sprawdzenie ciągłości żył;
- sprawdzenie zgodności faz.;
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie;
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych odbiorników;
- pomiar natężenia oświetlenia w pomieszczeniach;
- próby funkcjonalne działania układu oświetlenia awaryjnego;
- sprawdzenie czy punkty świetlne załączają się zgodnie z założonym programem;
- sprawdzenie prawidłowości podłączenia przewodów do właściwych zacisków;
- sprawdzenie właściwego kierunku obracania się silników;
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### **5.3.4. Odbiory częściowe.**

Odbiorami częściowymi należy objąć elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia:

- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przewodów, oprawy oświetleniowe itp.,

- ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów,
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów,
- instalacja 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 robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu. Przed odbiorem końcowym dużych fragmentów instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

Z odbiorów częściowych należy sporządzić protokoły.

### **5.3.5. Odbiory końcowe.**

Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany dostarczyć następujące dokumenty i umożliwić zapoznanie się z nimi Inwestorowi:

- protokoły odbiorów częściowych;
- protokoły z dokonanych prób pomontażowych;
- aktualną dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami;
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji;
- instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji;
- DTR i instrukcje eksploatacji oraz karty gwarancyjne dostarczonych aparatów.

Zakres prac odbiorowych:

- oględziny urządzeń i instalacji;
- badanie aktualności i kompletności dokumentacji powykonawczej;
- badanie protokołów odbiorów częściowych i sprawdzanie usunięcia usterek;
- badanie zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawienie ewentualnych wniosków i uwag;
- badanie i akceptacja protokołów prób montażowych,
- sprawdzenie tras kablowych;

- sprawdzenie zgodności wykonania prac i dostaw z dokumentacją projektową, zarówno w zakresie materiałów jak i ich ilości;
- sprawdzenie zgodności wykonanych prac z obowiązującymi normami, przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- sprawdzenie dostępności dla obsługi ze względu na konserwację.
- dokonanie prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie;
- ustalenie okresu i warunków wstępnej eksploatacji instalacji.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokoły.

Przekazanie instalacji do właściwej eksploatacji nastąpi po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji instalacji. Przy przekazaniu należy spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji.

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI, BADANIA I ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu lub remoncie podlega odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje wykonawca instalacji, w obecności przedstawiciela właściciela (inwestora) budynku. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli, przewodów i tablic zawarty jest w PN-EN 60439-1 :2003 i PN-E-04700:1998/Az1 :2000. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym;
- zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną;
- stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- zgodności połączeń z ustalonym w dokumentacji powykonawczej;
- jakości wykonania instalacji elektrycznej;
- stanu kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów;
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych występujących



w danej instalacji,

- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej, potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu;
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej;
- poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu;
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych;
- spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uzemień instalacji i aparatów (Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV);
- napisów informacyjno-ostrzegawczych;
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu;
- działania przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących;
- działania sygnalizacji stanu położenia łączników;
- stanu i gotowości ruchowej aparatury i napędów łączników;
- stanu ochrony przeciwporażeniowej - skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażenia prądem elektrycznym;
- stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej.

Sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażenia prądem elektrycznym, o której mowa powyżej, należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od transformatora do gniazd wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

W trakcie odbioru instalacji elektrycznej należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami dokonywanymi w czasie budowy;
- dziennik budowy;
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania;
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji instalacji elektrycznej oraz

ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych;

- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych;
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji uziemienia dla instalacji odgromowej;
- certyfikaty na urządzenia i wyroby;
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa powyżej, powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów;
- c) poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- d) poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- e) prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- f) prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- g) prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- h) prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych;
- i) prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych, w jakich pracują);
- j) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa powyżej w punkcie g), określone są w następujących normach:

- PN-88/E-O8501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-92/N-O1256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-O1256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-92/N-O1256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje wykonawca instalacji elektrycznych, przy udziale przedstawiciela inwestora, zarządcy lub właściciela budynku.

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

Szczegółowe zakresy odbiorów częściowych i końcowych przedstawiono, w pkt. 5 niniejszej specyfikacji, odrębnie dla poszczególnych rodzajów instalacji.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU ROBÓT.**

Przedmiar robót należy sporządzić na podstawie dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji. Przedmiar wykonać w oparciu o jednostkowe nakłady rzeczowe. Jednostkowe nakłady rzeczowe należy określić na podstawie analizy indywidualnej, a następnie na podstawie norm nakładów rzeczowych, określonych w katalogach (KNR, KNNR, itp.). Gdy warunki realizacji robót odbiegają od opisanych w publikacjach należy stosować metodę interpolacji lub ekstrapolacji. Do ustalania cen stosować dostępne dane o cenach rynkowych.

Obmiaru robót dokonać z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji, odpowiednio:

- dla rur, bruzd, kabli i przewodów – m;
- dla sprzętu instalacyjnego, opraw oświetleniowych, aparatów, urządzeń i tablic - szt., kpl..

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Szczegółowe zakresy odbiorów częściowych i końcowych przedstawiono w pkt. 5 i pkt. 6 niniejszej specyfikacji, odrębnie dla poszczególnych rodzajów instalacji.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT.**

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych i prefabrykacyjnych tablic może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania instalacji elektrycznych i montażu i prefabrykacji tablic lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty w/w uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu;
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi;
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje);
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót;
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót;
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej;

- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w umowie z wykonawcą.

W zakresie niniejszej inwestycji nie wyszczególnia się robót tymczasowych i prac towarzyszących. Oświetlenie placu budowy i stanowisk pracy wykonuje wykonawca we własnym zakresie. Powyższe nie podlega rozliczeniu.

## **10. ZESTAWIENIE NORM I PRZEPISÓW BĘDĄCYCH PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH.**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
2. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. 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).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz.U. nr 80/1999, poz. 912).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47/2003, poz. 401).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. nr 89/2003, poz. 828).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania

- ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
  10. PN-E-05115/2002 Instalacje elektryczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
  11. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  12. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
  13. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
  14. PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
  15. PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
  16. PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  17. PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
  18. PN-IEC 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
  19. PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
  20. PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
  21. PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
  22. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
  23. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
  24. PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
  25. PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
  26. PN-IEC 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

27. PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Instalacje bezpieczeństwa.
28. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
29. PN-E-04700:1998/Az1 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
30. PN-IEC 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
31. PN-EN 50146 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
32. PN-EN 60799 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
33. PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
34. PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
35. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Wydanie IV. Stan prawny na dzień 30.XI.1996r. (z uwzględnieniem zmian wprowadzonych przez zaktualizowane normy).
36. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom V. Instalacje Elektryczne. Stan prawny na dzień 30.VI.1988r.(z uwzględnieniem zmian wprowadzonych przez zaktualizowane normy).
37. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005r.
38. Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997r.
39. Poradnik inżyniera elektryka WNT Warszawa 1999r.