

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE ELEKTRYCZNE


Klimatyzacja wybranych pomieszczeń biurowych
w budynku Miejskiego Urzędu Pracy w Lublinie przy ul. Niecałej 14

Instalacja zasilania elektrycznego i sterowania

CPV 45310000-3 - roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45311100-1 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
CPV 45311200-2 - roboty w zakresie osprzętu i aparatów elektrycznych
CPV 45312310-3 - roboty w zakresie ochrony przepięciowej
CPV 45314000-1 - instalacje sprzętu telekomunikacyjnego
CPV 45314320-0 - instalacje okablowania komputerowego
CPV 45315700-5 - instalowanie rozdzielni elektrycznych
CPV 45317000-2 - inne instalacje elektryczne

Nazwa Inwestycji: **Klimatyzacja wybranych pomieszczeń biurowych
w budynku Miejskiego Urzędu Pracy w Lublinie
przy ul. Niecałej 14**

Zamawiający : **Gmina Lublin
Plac Króla Władysława Łokietka 1**

Zespół projektowy	Tytuł, imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Data	Podpis
Opracował:	mgr inż. Marcin Suszek	LUB/0056/PWBE/15	12.2015	

Grudzień 2015

Spis treści

SPIS TREŚCI	1
1 CZĘŚĆ OGÓLNA.	3
1.1 Zadanie.	3
1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.	3
1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.	3
1.4 Informacje o terenie budowy.	3
1.5 Określenia podstawowe:	3
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.	4
2.1 Wymagania ogólne	4
2.2 Kable i przewody elektryczne.	4
2.3 Rozdzielnice i urządzenia elektryczne.	5
3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.	6
4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.	6
5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.	6
5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót	6
5.2 Wykonanie przebić	6
5.3 Przepusty kablowe	6
5.4 Zaprawianie przebić	7
5.5 Trasowanie	7
5.6 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	7
5.7 Układanie rur	7
5.8 Układania i mocowanie przewodów	7
5.9 Montaż osprzętu	8
5.10 Łączenie przewodów	8
5.11 Przyłączanie odbiorników	8
5.12 Próby montażowe	8
5.13 Rodzaje przewodów ochronnych	9
5.14 Zapewnienie ciągłości przewodów ochronnych	9
5.15 Próby montażowe dla instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej	9

6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT.	10
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.	10
8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT.	10
8.1. Wymagania ogólne.	10
8.2. Odbiór międzyoperacyjny.	10
8.3. Odbiór częściowy.	11
8.4. Odbiór końcowy.	11
8.5. Przekazanie do eksploatacji. Rękojmia.	12
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH.	12
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.	13
10.1 Dokumentacja projektowa:	13
10.2 Rozporządzenia	13
10.3 Normy	13

1 CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1 Zadanie.

Wykonanie klimatyzacji wybranych pomieszczeń biurowych Miejskiego Urzędu Pracy w Lublinie przy ul. Niecałej 14. Projekt instalacji zasilającej i sterującej klimatyzacją.

1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania niezbędne do określenia standardu, sposobu i jakości wykonania robót związanych z montażem instalacji zasilającej i sterującej, właściwości aparatów i osprzętu instalacyjnego oraz oceny prawidłowości wykonania robót.

Zakres robót instalacyjnych:

- Wykonanie trasy kablowych.
- Wykonanie i montaż tablicy TKL.
- Wykonanie zasilania tablicy TKL.
- Wykonanie zasilenia i sterowania agregatów chłodniczych.
- Wykonanie instalacji zasilania i sterowania jednostek wewnętrznych.
- Wykonanie układu sterowania pilotów przewodowych indywidualnych i podłączenie do układu centralnego sterowania.
- Wykonanie badań i pomiarów instalacji elektrycznej,
- Regulacja i rozruch technologiczny.
- Przekazanie niezbędnych dokumentów odbiorowych m.in. dokumentacji powykonawczej, protokołów z wykonanych pomiarów, itd.

1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.

Roboty towarzyszące i tymczasowe nie występują.

1.4 Informacje o terenie budowy.

Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane o organizacji robót budowlanych, warunkach bezpieczeństwa pracy, zapleczu dla potrzeb wykonawcy, ogrodzenia zawarte są w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

1.5 Określenia podstawowe:

1. Instalacja odbiorcza – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych z tablicy rozdzielczej i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem; początek instalacji odbiorczej stanowi odgałęzienie od WLZ, a w jego skład wchodzi: zabezpieczenie, tablica rozdzielcza i obwody odbiorcze wraz z ich przewodowaniem i wyposażeniem
2. Tablica rozdzielcza – urządzenie zlokalizowane w miejscu ogólnodostępnym, zasilane linią zasilającą z tablicy głównej, w którym następuje rozdział energii elektrycznej na poszczególne obwody odbiorcze; tablica rozdzielcza grupuje zabezpieczenia: przetężeniowe, ochrony przepięciowej, dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim oraz urządzenia sterownicze instalacji odbiorczej.
3. Obwód odbiorczy – część instalacji odbiorczej, znajdująca się za ostatnim zabezpieczeniem przetężeniowym instalacji (patrząc os strony źródła zasilania) i służący bezpośrednio do zasilania określonego odbiornika, grupy odbiorników bądź gniazd wtyczkowych.

4. Zabezpieczenie nad-prądowe (przetężeniowe) – urządzenie służące do ochrony przewodów instalacyjnych określonego obwodu i odbiorników energii elektrycznej zasilanych z tego obwodu przed skutkami przepływu prądów przetężeniowych; zabezpieczeniem nad-prądowym jest zwykle wyłącznik instalacyjny lub bezpiecznik
5. Urządzenie różnicowoprądowe (wyłącznik różnicowoprądowy) – urządzenie mechaniczne reagujące na wartość prądu różnicowego w danym obwodzie, większego od znamionowego prądu wyzwalającego; urządzenia różnicowoprądowe służą do ochrony przed niebezpiecznymi prądami rażeniowymi i przed pożarem instalacji.
6. Aparaty – urządzenia elektryczne jak np. styczniki, łączniki, przekaźniki, kasety sterownicze, zegary, skrzynki sterownicze, szafki przekaźnikowe, zestawy osprzętu szynowego itp.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych zawarte są w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom 5 – instalacje elektryczne”.

Należy stosować wyroby atestowane, posiadające stosowne certyfikaty, aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.

2.2 Kable i przewody elektryczne.

Zgodne z normami: PN-87/E-90060, ZN-93/MP-13-K12175.

Kable elektroenergetyczne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej.

Żyła: miedziane wg PN-HD 383 S2:2003
 Kształt żył określają litery:
 Żyły klasy 1: okrągłe (RE),
 Żyły klasy 2: okrągłe (RM), okrągłe zagęszczane (RMC), sektorowe (SM)

Izolacja: polwinitowa

Powłoka: polwinitowa

Barwy izolacji

(bez żyły ochronnej): 1-żyłowe: brązowy lub czarny lub szary lub niebieski
 2-żyłowe: niebieska, brązowa
 3-żyłowe: czarna, szara, brązowa
 4-żyłowe: niebieska, czarna, szara, brązowa
 5-żyłowe: niebieska, czarna, czarna, szary, brązowa

Barwy izolacji

(z żyłą ochronną): 1-żyłowe: zielono - żółta
 3-żyłowe: zielono - żółta, niebieska, brązowa
 4-żyłowe: zielono - żółta, czarna, szara, brązowa
 5-żyłowe: zielono - żółta, niebieska, czarna, szary, brązowa

Izolacja: 0,6/1 kV

Zastosowanie: do przesyłu energii elektrycznej

Linie energetyczne prowadzone w powietrzu, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz układane bezpośrednio w ziemi.

Symbolika literowa: YKY – kabel (K) elektroenergetyczny miedziany o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y) – Palność IEC 60332-1-2

YKY-żo – j.w. lecz z żyłą ochronną zielono - żółta

YnKY – j.w. lecz z powłoką nierozprzestrzeniającą płomienia (Yn) – Palność IEC 60332-3-24

Temperatura pracy: od -30⁰C do +70⁰C

Przewody wielożyłowe giętkie do urządzeń elektronicznych ekranowane, do ułożenia na stałe i do połączeń ruchomych wewnątrz budynków.

Żyła:	linka miedziana wielodrutowa, giętka
Izolacja:	polwinitowa
Powłoka:	polwinitowa szara
Barwy izolacji:	wg normy DIN 47100
Ekran:	oplot z drutów miedzianych ocynowanych, optyczna gęstość krycia ekranu >80 %
Zastosowanie:	do pracy w systemach sterowania, sygnalizacji, kontroli, w systemach komputerowych, w technice pomiarowej oraz do transmisji danych za pośrednictwem sygnałów analogowych i cyfrowych w instalacjach elektroniki przemysłowej i automatyki. Powłoka kabli charakteryzuje się dobrą odpornością na działanie olejów.
Symbolika literowa:	LIYCY - przewód z żyłami miedzianymi wielodrutowymi (Li) w izolacji polwinitowej (Y) i z osłoną polwinitową (Y), ekranowany oplotem miedzianym (C)
Maks. temp. pracy:	70°C

Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jedno- lub wielodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe oraz płaskie trzy- i pięcizożyłowe.

Żyła:	miedziana jednodrutowa (D) klasy 1 lub wielodrutowa (L) klasy 2
Izolacja:	polwinitowa
Powłoka:	polwinitowa
Barwy izolacji:	3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska i czarna 4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna i brązowa 5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna, brązowa i czarna lub brązowa (Może być cyfrowe wyróżnienie poszczególnych żył w przewodzie - wszystkie żyły czarne z białym nadrukiem - żyła ochronna jest wyróżniona barwą zielono-żółtą)
Zastosowanie:	do układania na stałe w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku i pod tynkiem
Symbolika literowa:	YDY - przewody o żyłach miedzianych jednodrutowych (D) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i powłoce polwinitowej (Y) YDYżo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą
Maks. temp. pracy:	70°C

2.3 Rozdzielnice i urządzenia elektryczne.

Tablica rozdzielcza winna spełniać wymogi:

TKL

Zgodność z normą:	PN-EN 60439-3
Napięcie znamionowe:	1000VAC
Stopień ochrony:	IP65 IK09
Klasa ochronności:	II
Prąd znamionowy:	90A
Prąd zwarciovowy:	10kA

Osprzęt

Listwy przyłączeniowe:	złączki śrubowe 25mm ² , 10mm ² , 6mm ² , 4mm ² izolowane IP 2x; montaż na szynach TH35
Aparaty modułowe:	6kA, IP2x, napięcie izolacji 500V, 50Hz Wyłączniki różnicowo-prądowe serii P300 Wyłączniki instalacyjne serii S300 Rozłączniki serii R300

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.

Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn używanych przy wykonywaniu robót elektrycznych:

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
5. Przekroczenie warunków technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót:

- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
- Tablicę z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp.
- Sterowniki przewodowe instalować tak, aby środek sterownika znajdował się nie wyżej niż 150 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
- Przejścia przez przegrody budowlane uszczelnić tak, aby odpowiadały klasie odporności ogniowej danej przegrody.
- Uruchomienie układów klimatyzacji wykonać zgodnie z procedurami określonymi przez producenta urządzeń.

5.2 Wykonanie przebić

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

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

5.3 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie-nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

5.4 Zaprawianie przebić

Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

5.5 Trasowanie

1. Trasowanie instalacji należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa powinna przebiegać 15 cm od ościeżnic okien lub drzwi bądź linii zbiegu ścian (10 – 30 cm).
4. Korytka instalacyjne mocować bezpośrednio do powierzchni ściany lub sufitu albo do wsporników ściennych lub zawiesi sufitowych w odległości 15 cm od gotowej powierzchni sufitu.

5.6 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracowała oraz sam rodzaj instalacji.

5.7 Układanie rur

1. Na przygotowanej wg p. 5.2 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu wg p. 5.5. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
 2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
 3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
 4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów
- Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

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

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5 mm.

6. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

5.8 Układania i mocowanie przewodów

1. Instalacje zasilające należy wykonywać przewodami wielożyłowymi w rurach giętkich i korytkach instalacyjnych
2. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.

3. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
4. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm.
5. W korytkach przewody i kable układać luzem bez mocowania.

5.9 Montaż osprzętu

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie wg opisu w p.5.8

Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta najczęściej na kołkach rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu. Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej. Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

5.10 Łączenie przewodów

1. Łączenia przewodów należy wykonywać w osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku ani w korytkach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
6. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
7. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

5.11 Przyłączanie odbiorników

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione rurami osłonowymi z PCV.

5.12 Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
2. Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.
3. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
4. Zakres podstawowych prób montażowych:
 - a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:
 - określenie obwodu
 - oględziny instalacji
 - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach

- odłączenie odbiorników
- pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych, należy wykonać przy użyciu źródła prądu 4÷24V AC lub DC w stanie bezobciążeniowym, prądem minimum 0,2 A
- podłączenie odbiorników

b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1,L2,L3,N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa. od 0,5 MΩ,

c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wył. różnicowoprądowego pomiar wyłączenia $I\Delta$ / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego $I\Delta n$ /

d) pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/

e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej,

f) sprawdzenie ciągłości połączeń instalacji piorunochronnej nadziemnej za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do przewodu uziemiającego na gałęziach urządzenia w pobliżu agregatu chłodniczego.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy zachowana jest kolejność faz zgodnie z DTR urządzeń.

5.13 Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- metalowe konstrukcje wsporcze, fabryczne obudowy i osłony elementów instalacji o ile zapewniają ciągłość, pewność połączeń, odpowiednią konstrukcję i mają możliwość prawidłowych połączeń z innymi elementami i przewodami,
- metalowe części przewodzące obce (konstrukcje itp.) mogą być również wykorzystane o ile zapewniają odpowiednią trwałość i niezawodność połączeń, mają odpowiednią konduktancję, są zapewnione środki uniemożliwiające ich usunięcie, są do tego celu przystosowane i ich eksploatacysty wyrazili zgodę na ich wykorzystanie,
- części przewodzące obce nie mogą być wykorzystane jako PEN.

5.14 Zapewnienie ciągłości przewodów ochronnych

Dla zapewnienia ciągłości przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

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

5.15 Próby montażowe dla instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej

Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.

- oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary impedancji pętli zwarciowych w instalacji ochrony przed dotykiem pośrednim,
- pomiary rezystancji uziemień,

Na podstawie oględzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami niniejszego rozdziału. W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowania przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych właściwych i zastępczych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów oraz ich połączeń z instalacją.

Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich chronionych urządzeń lub uziemień. W sieciach z systemem uziemień można dokonać pomiaru rezystancji styków połączenia urządzeń z przewodami uziemiającymi i rezystancji przewodów uziemiających.

Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovowy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznic stosowaną metode pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

Pomiary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach.

6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT.

Szczegółowy zakres kontroli i badań odbiorczych powinien być określony w umowie pomiędzy Inwestorem i wykonawcą, w uzgodnieniu z wykonawcą części technologicznej klimatyzacji.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznych są:

- oprzewodowanie - mb
- kucie bruzd - mb
- montaż osprzętu - szt
- montaż opraw - szt
- montaż tablic - kpl
- podłączenia aparatów - szt

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Założenia kalkulacyjne dotyczące przedmiaru i obmiaru robót sporządzono w oparciu o wytyczne katalogów normatywnych nakładów rzeczowych KNNR-5 i KNNR-9

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT.

8.1. Wymagania ogólne.

Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe.

8.2. Odbiór międzyoperacyjny.

Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów.

Przy dokonywaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo-kosztorysową i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy.

Z każdego dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót

i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika (budowy) robót.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.

Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności zamawiającego. Wykonawca jest obowiązany zawiadomić zamawiającego o odbiorze w terminie umożliwiającym udział przedstawiciela zamawiającego. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.

W systemie generalnego wykonawstwa odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy.

Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót i ewentualnie inne powołane osoby.

Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót)

z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.

Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający dokonuje sprawdzenia (tzw. odbiór pousterkowy) stwierdzając to w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem do dziennika budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.

8.4. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.

Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.

Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli był zlecony wykonawcy przez inwestora). Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.

Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego oddający (wykonawca) jest zobowiązany do:

- przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru, a w szczególności: umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych i prac rozruchowych, dziennika budowy (robót), ewentualnych opinii rzeczoznawców, projektów z naniesionymi poprawkami oraz instrukcji obsługi maszyn, urządzeń, instalacji itp.
- umożliwienia przedstawicielowi zamawiającego zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

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

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez: upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę (obiekt) oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać jednośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym – odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

8.5. Przekazanie do eksploatacji. Rękojmia.

Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu robót elektrycznych wykonanych w obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń. W przypadku, gdy odbierany obiekt ma być przekazany do eksploatacji i na własność energetyki zawodowej, należy przestrzegać aktualnych warunków wykonania i odbioru ustalonych przez właściwe dla tych spraw instytucje.

Przekazanie obiektu do eksploatacji zamawiającemu (użytkownikowi) nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym.

Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza inwestor w porozumieniu z wykonawcą.

W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę zobowiązań wynikających z rękojmi zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i do odszkodowania.

Ogólne ustalenia dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH.

Roboty tymczasowe i towarzyszące opisano w p. 1.3 niniejszej specyfikacji.

Elementami kontroli poprawności wykonania tych robót są odbiory międzyoperacyjne i odbiory techniczne opisane w p. 8 specyfikacji.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

10.1 Dokumentacja projektowa:

Projekt instalacji zasilania i sterowania dla potrzeb instalacji klimatyzacji w budynku Narodowego Banku Polskiego, Oddział Okręgowy w Rzeszowie.

10.2 Rozporządzenia

10.2.1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/100 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718)

10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz. 1156)

10.2.3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 poz. 728)

10.2.4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71).

10.2.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072)

10.2.6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, poz. 1650)

10.2.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401)

10.2.8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, poz. 912).

10.3 Normy

- 10.3.1** PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony, w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- 10.3.2** PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot, wymagania podstawowe
- 10.3.3** PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- 10.3.4** PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 10.3.5** PN-IEC 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- 10.3.6** PN-IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 10.3.7** PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- 10.3.8** PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- 10.3.9** PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- 10.3.10** N-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- 10.3.11** N-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- 10.3.12** PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 10.3.13** PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 10.3.14** PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 10.3.15** PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- 10.3.16** PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- 10.3.17** PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- 10.3.18** PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- 10.3.19** PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

mgr inż. Marcin Suszek upr. bud. LUB/0056/PWBE/15