

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### TOM II

### BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Temat opracowania:**

INSTALACJA KLIMATYZACJI W BUDYNKU URZĘDU GMINY  
W JANOWIE LUBELSKIM

**Lokalizacja:**

BUDYNEK URZĘDU GMINY W JANOWIE LUBELSKIM

**Inwestor:**

GMINA JANÓW LUBELSKI  
Jana Zamoyskiego 59, 23-300 Janów Lubelski

**Jednostka  
projektowa:**

AWK Instalacje Sp. z o.o. Sp.k.  
ul. Piaskowa 23, 20-413 Lublin

	<i>Autor</i>	<i>Branża</i>	<i>Nr Uprawnień</i>	<i>Podpis:</i>
Projektował	mgr inż. Przemysław Baduchowski	Elektryczna	LUB/0254/POOE/12	mgr inż. Przemysław Baduchowski Uprawnienia budowlane w specjalności projektowania bez ograniczeń w instalacji elektrycznej w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. LUB/0254/POOE/12

WRZESIEŃ '2016

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych dla Inwestycji pn. „Instalacja klimatyzacji w budynku Urzędu Gminy w Janowie Lubelskim. Instalacje elektryczne.”

### **1.2. Zakres stosowania ST.**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy budowie instalacji elektrycznych dla Inwestycji pn. „Instalacja klimatyzacji w budynku Urzędu Gminy w Janowie Lubelskim. Instalacje elektryczne.”

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**Obiekt budowlany** - należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

**Budynek** - należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**Budowa** - należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**roboty budowlane** - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**remont** - należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

**teren budowy** - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane** – należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych;

**pozwolenie na budowę** – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego;

**dokumentacja budowy** – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu;

**dokumentacja powykonawcza** – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Wykaz podstawowych materiałów niezbędnych do wykonania instalacji podano poniżej. Dopuszcza się stosowanie materiałów innych producentów o parametrach technicznych co najmniej

równoważnych do zaproponowanych w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli w Dokumentacji Projektowej podano typ, nr katalogowy lub producenta to zapis taki należy traktować jako wyznacznik standardu materiałów i urządzeń.

Instalacja klimatyzacji w budynku Urzędu Gminy w Janowie Lubelskim. Instalacje elektryczne.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ
1.	Przewód elektroenergetyczny	LgY 35mm <sup>2</sup>
2.	Przewód elektroenergetyczny	YDY 5x4,0mm <sup>2</sup>
3.	Przewód elektroenergetyczny	OWY 3x2,5mm <sup>2</sup>
4.	Przewód sterowniczy	OMY 2x1,0mm <sup>2</sup>
5.	Wyłącznik różnicowoprądowy	40A/0,03/4P/AC
6.	Ochronnik przepięciowy	Typ 1+2, 50kA, Up<1,5kV
7.	Wyłącznik nadprądowy	B/6A/3P
8.	Lampka sygnalizacyjna	3x230V
9.	Wyłącznik nadprądowy	C/16A/3P
10.	Wyłącznik nadprądowy	C/16A/1P
11.	Rozłącznik bezpiecznikowy	R303 TH35
12.	Wkładki topikowe	D02
13.	Mostki kablowe, złączki, opaski	w RK
14.	Końcówki, oznaczniki	w RK
15.	Schemat zasilania	na drzwi
16.	Tabliczki oznacznikowe	kierunkowe
17.	Tabliczki oznacznikowe	na drzwi
18.	Maskownica	w RK
19.	Puszka elektroinstalacyjna	P2
20.	Listwa PCV	n/t
21.	Osprzęt do listew	-
22.	Oprawa oświetleniowa rastrowa, 4x18W, EVG, p/t 600x600	O1
23.	Przewód elektroenergetyczny	YDY 4x1,5mm <sup>2</sup>
24.	Uziom + połączenia wyrównawcze	
25.	Przewód elektroenergetyczny	LgYżo 16mm <sup>2</sup>
26.	Taśma stalowa ocynkowana	25x4
27.	Uziom prętowy UPB20, L=1,5m	0625-489-000-500
28.	Uchwyt krzyżowy uziomowy UKUż 20/40	0654-291-425-213
29.	Grot do uziomu fi20	0625-489-000-020

Przystosowanie instalacji elektrycznej zasilającej w budynku Urzędu Gminy Janów Lubelski do zwiększonego obciążenia.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ
1.	Przewód elektroenergetyczny	LgY 70mm <sup>2</sup>
2.	Przewód elektroenergetyczny	LgY 50mm <sup>2</sup>
3.	Wkładki topikowe	gF/125A
4.	Rura osłonowa	DVR75
5.	Wyłącznik nadprądowy	C/63A/3P 10kA
6.	Tablica licznikowa	3-faz
7.	Listwa zasilająca	Lz 4x50
8.	Mostki kablowe w TL	-
9.	Końcówki kablowe	Cu70
10.	Końcówki kablowe	Cu50
11.	Oznaczniki termokurczliwe	-
12.	Schemat zasilania	na drzwi
13.	Tabliczki oznacznikowe	kierunkowe
14.	Tabliczki oznacznikowe	na drzwi

## 2.1. Kable.

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujący typ kabli: LgY, YDY wg PN-E-90301

## **2.2. Rury (przepusty).**

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.

Na przepusty kablowe przy budowie linii kablowych należy użyć rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy nie mniejszej niż 50mm spełniające wymagania PN-C-89205.

## **2.3. Rozdzielnice elektryczne**

Rozdzielnice elektryczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-5:2002, obudowy o stopniu ochrony i klasie ochronności określonymi w Projekcie Wykonawczym.

## **2.4. Pręty stalowe.**

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe ocynkowane lub miedziowane  $\varnothing$  20mm wg. PN-75/H-93200.

## **2.5. Bednarka.**

Do wykonania uziomów taśmowych należy zastosować bednarkę ocynkowaną o wymiarach 30x4mm wg PN-H-92325.

## **2.6. Składowanie materiałów.**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### **3.1. Sprzęt do wykonywania instalacji elektrycznej wewnętrznej**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej i instalacji elektrycznej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- ręcznych elektronarzędzi (młot, wiertarka, wkrętarka, itp.)
- rusztowania, drabiny
- praski kablowej

lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

### **4.1. Transport materiałów.**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy budowie linii kablowych zasilających i instalacji elektrycznej. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M. 00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 5. Wszystkie roboty wykonywane będą na czynnym, pracującym obiekcie. Wykonawca robót przed przystąpieniem do prac dokona uzgodnień z Użytkownikiem dotyczących technologii prowadzenia prac, okresów wyłączenia napięcia, odbiorów etapowych. Wykonawca musi uwzględnić prowadzenie prac w sposób i w czasie nie uciążliwym dla Użytkownika.

## 5.1 Ogólne wymagania wykonania instalacji elektrycznej

### Rozdział energii

Istniejącą tablicę licznikową TL1 należy przebudować. W tablicy należy zainstalować listwę zasilającą, odejściową, tablicę licznikową 3-faz, zabezpieczenie przedlicznikowe oraz licznik. Wszystkie elementy układu pomiarowego znajdujące się w części przedlicznikowej muszą być przystosowane do plombowania. Schemat zasilania oraz widoki TL pokazano w części graficznej. Istniejące elementy układu pomiarowego nr 2 wraz z WLZ należy zdemonstrować.

Tablicę TL1 zasilic z istniejącego złącza kablowego ZK4RL2 znajdującego się na elewacji obiektu przy wejściu. Z ZK4RL2 wyprowadzić linię WLZ typu 4xLgY, przewodu układać p/t w rurze osłonowej DVR na całym odcinku od ZK do TL. Dodatkowo należy wymienić odcinek linii zasilającej od ZK do istniejącego wyłącznika głównego prądu. Na końcach WLZ zaprasować końcówki kablowe oraz zastosować oznaczniki termokurczliwe. Wszystkie linie zasilające wyposażyc w tabliczki kierunkowe, na tablicy licznikowej umieścić tabliczkę z typem oraz schemat zasilania po wewnętrznej stronie.

Dla potrzeb zasilania proj. instalacji należy wykonać rozdzielnicę RK wg schematu zasilania. W rozdzielnicy należy zainstalować aparaturę umożliwiającą wyprowadzenie instalacji. Podejście do rozdzielnicy wykonać do góry w sposób p/t, w narożnikach klatki schodowej przewody układać w listwach n/t. Rozdzielnicę wyposażyc w aparaturę zgodnie ze schematem zasilania oraz w tabliczki opisowe przewodów i schemat, a na zewnętrznej stronie umieścić tabliczkę z opisem i typem.

### Zasilenie urządzeń w energię elektryczną, oprowadowanie instalacji klimatyzacji

Od istn. rozdzielnic należy wyprowadzić linie zasilające dla potrzeb zasilania proj. instalacji i urządzeń. Przekroje i typy linii kablowych podano na schematach i rzutach instalacji. Przewody należy układać p/t przy podejściach do rozdzielnicy, wzdłuż tras instalacji sanitarnych w budynku, n/t w listwach PCV w pozostałych przypadkach. Dopuszcza się także prowadzenie kabli przewodów w inny, przewidziany w Normie PN-IEC 60364-5-52, sposób (np. przy podejściach do urządzeń). Z rozdzielnic należy zasilic jednostki zewnętrzne i wewnętrzne. Dodatkowo należy wykonać linie sterownicze łączące jednostki zewnętrzne z jednostkami wewnętrznymi. Typy przewodów i kabli podano na schematach i listach kablowych.

Dodatkowo w związku z montażem sufitu podwieszanego w ciągach komunikacyjnych należy wymienić istniejące oprawy oświetleniowe. Typy podano na rzutach.

### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową w sieci elektrycznej należy zapewnić w oparciu o wymagania normy PN-HD-60364-4-41 dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa realizowana jest poprzez izolowanie części czynnych. Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona będzie przez samoczynne wyłączenie zasilania.

**Uwaga: przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy uzyskac pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu.**

### Uwagi końcowe.

- całość prac wykonać zgodnie z PBUiE, BHP, PN i sztuką budowlaną
- przed przekazaniem do eksploatacji instalacji elektrycznej, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, sporządzić protokoły zgodnie z PH-HD 60364-6. Sprawdzanie.
- wszystkie części projektu, tj. opisy, rysunki, legendy, należy rozpatrywać łącznie
- przy przejściach instalacjami przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego, należy dokonać ich odtworzenia
- w pomieszczeniach objętych pracami należy wykonać komplet prac budowlano-montażowych (tj. tynkowanie bruzd, obróbka przejść przez ściany, ewentualnych uszkodzeń tynków, malowanie powierzchni, sprzątanie pomieszczeń po zakończeniu prac, zabezpieczenia istniejącego wyposażenia, itp.)
- wszystkie prace wykonywane będą na czynnym, pracującym obiekcie w związku z czym należy uzgodnić z Zamawiającym szczegółowy harmonogram prac uwzględniający ich prowadzenie w godzinach nie powodujących uciążliwości dla Zamawiającego w tym prowadzenie ich w innych godzinach niż harmonogram pracy Zamawiającego.
- kolidujące z proj. sufitem podwieszanym na korytarzach istniejące instalacje (np. SAP, CCTV) przełoży Zamawiający we własnym zakresie. Niniejsze opracowanie nie obejmuje swoim zakresem przełożenia tych instalacji.

## **5.2 Szczegółowe wymagania wykonania instalacji elektrycznej**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii. Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne zalutowanie powłoki i nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (wykonanego z tego samego materiału jak izolacja).

### **5.2.1 Temperatura otoczenia i kabla.**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

### **5.2.2 Zginanie kabli.**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż zgodnie z PN-93/E-90401 i PN-93/E-90400 oraz wytycznymi producenta.

### **5.2.3 Montaż tablic elektrycznych**

Tablice elektryczne należy wykonać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej. Obudowy w II klasie ochronności z drzwiczkami pełnymi wyposażonymi w zamknięcie na klucz. Szynę PE należy uziemić. Uziemienie wykonać z prętów uziemiających  $\varnothing 20$  l=3m wbijanych za pomocą młota udarowego. Łączenie elementów należy wykonać za pomocą płaskownika FeZn 25x4, który należy wyprowadzić do szafki i podłączyć do szyny PE za pomocą śruby ocynkowanej M12x25. Wartość rezystancji wykonanego uziemienia nie może przekraczać  $R \leq 10\Omega$ . Rozdzielnice wyposażać w zamki lub klódki. Klucze przekazać Inwestorowi.

### **5.2.4 Trasowanie instalacji elektrycznej.**

Instalacja elektryczna powinna być układana po trasach zapewniających bezkolizyjność z innymi instalacjami. Układanie w liniach poziomych i pionowych. Trasa powinna być tak wybrana, aby można było utrzymać jednakowe wysokości mocowania wsporników i odległości między nimi oraz aby umożliwiała przyszłą konserwację. Budowę tras kablowych skoordynować z pracami branży sanitarnej.

### **5.2.5 Przejścia przez ściany i stropy.**

Wszystkie przejścia instalacjami przez ściany lub stropy powinny być chronione przepustami rurowymi przed uszkodzeniami mechanicznymi. Długość przepustu musi wynikać z lokalnych warunków pracy. Przepusty wykonać z rur z tworzyw sztucznego o średnicy dostosowanej do przekroju przewodów. Podziemne przejścia przez ściany zewnętrzne muszą być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci wykonane, w sposób gazo- i wodoszczelny.

### **5.2.6 Montaż osprzętu**

Do mocowania osprzętu i opraw należy stosować konstrukcje wsporcze przyspawane lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych. Należy wykorzystać dostarczane w komplecie uchwyty montażowe. Przewody przyłączeniowe należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek samozaciskowych lub kostek przyłączeniowych.

### **5.2.7 Układanie przewodów.**

#### **Przewody izolowane w rurkach**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Łuki na rurach należy wykonywać tak, aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg poniżej opisanych zasad.

### **Przewody ułożone p/t**

Ułożenie przewodów i obsadzenie puszek należy wykonać przed tynkowaniem. Bruzdy powinny być wykonane z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, ich wielkość należy dostosować do średnicy układanych przewodów. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne, a podłoże do ich układania musi być gładkie, mocowanie przewodów do podłoża za pomocą uchwytów. Puszki należy zabezpieczyć przed tynkowaniem, a końce przewodów wprowadzić do puszek. Minimalna warstwa tynku – 5mm.

### **Łączenie przewodów.**

Łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia – pozostałe prowadzić obok puszek. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Powierzchnie stykających się elementów powinny być oczyszczone. Przewody w miejscach przyłączy powinny mieć zapas długości, tak aby nie były narażone na naprężenia.

### **Montaż opraw oświetleniowych.**

Każdą oprawę ze źródłem przed zamontowaniem, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe należy montować po wykonaniu tynkowania. Źródła powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia.

### **Przyłączanie odbiorników.**

Podejścia do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w estetyczny sposób. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

### **Próby montażowe.**

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary stwierdzające zapewnienie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu. Zakres i sposób wykonywania pomiarów musi być zgodny z aktualnie obowiązującymi przepisami. Po wykonaniu prób i pomiarów należy dostarczyć Inwestorowi odpowiednie protokoły.

### **5.2.8 Roboty różne.**

W zakres robót instalacyjnych elektrycznych wchodzi także:

- zabezpieczenie wyposażenia i urządzeń podczas wykonywania robót do momentu odbioru
- prace przygotowawcze (wykucie bruzd, montaż uchwytów pod przewody)
- prace demontażowe
- konstrukcje wsporcze dla urządzeń
- prace wykończeniowe (tynkowanie bruzd, malowanie pomieszczeń, zabudowy g-k)
- ustawienie kierunku oświetlenia opraw
- uruchomienie instalacji audiowizualnej
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej wykonanej instalacji

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów, przed ich zamontowaniem, należy wzrokowo sprawdzić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni,
- zgodności z Dokumentacją Projektową.

## **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.2.1. Trasowanie instalacji.**

Po wykonaniu trasowania instalacji elektrycznej, sprawdzeniu podlegają: bezkolizyjność z innymi instalacjami, przyszła eksploatacja instalacji.

### **6.2.2. Kable, przewody, urządzenia, osprzęt**

Sprawdzanie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów. Należy dokonać odbioru robót ulegających zakryciu.

### **6.2.3. Układanie kabli, montaż tras kablowych, oprzewodowanie**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary:

- lokalizacji ułożenia kabli i przewodów,
- bezkolizyjności z innymi instalacjami

### **6.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył.**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i ochronnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **6.2.5. Pomiar rezystancji izolacji.**

Pomiar dla kabli należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-HD-60364-6.

### **6.2.6. Próba napięciowa izolacji.**

Próbie napięciowej izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Dopuszcza się niewykonanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

### **6.2.7. Instalacja przeciwporażeniowa.**

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy zbadać wg PN-HD-60364-6 dla istniejącego układu sieciowego.

## **6.3. Badania po wykonaniu robót.**

Sprawdzenie i odbiór wykonanych robót powinno być wykonane zgodnie z PN i obowiązującymi przepisami. Podczas sprawdzenia i odbioru należy dokonać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- właściwe podłączenie przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych
- pomiary pomontażowe obejmujące m.in. badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu, natężenia oświetlenia, ustawienia parametrów instalacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) wykonania trasy kablowej
- 1 m (metr) ułożenia przewodów i kabli
- 1 m (metr) ułożenia rur
- 1 kpl (komplet) montażu rozdzielnic elektrycznych
- 1 szt. (sztuka) dla montażu opraw oświetleniowych
- 1 szt. (sztuka) dla montażu osprzętu elektroinstalacyjnego
- 1 m (metr) montażu uziemienia



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

### **9.1 Ceny jednostki obmiarowej.**

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace demontażowe
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze (w tym przełożenie istn. instalacji w „starej” części kolidującej z wykonaniem otworów w ścianach),
- oznakowanie robót,
- montaż opraw oświetleniowych, osprzętu;
- montaż uziemienia oraz uziomów prętowych,
- montaż rozdzielnic elektrycznych,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w budynkach i na trasach kablowych,
- podłączenie linii kablowej do sieci elektroenergetycznej zasilającej,
- uruchomienie instalacji,
- programowanie, ustawianie, kalibracja systemów wraz ze szkoleniem Użytkownika,
- koszt nadzoru i wyłączeń i dopuszczenia do prac,
- badania i pomiary pomontażowe oraz w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie instalacji,
- konserwacja instalacji w okresie gwarancji
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- prowadzenie prac w sposób i w czasie nie uciążliwym dla Użytkownika

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ustawy i Rozporządzenia**

Dz.U.06.156.1118 (z póź. zmianami) Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Tekst jednolity

Dz.U.02.75.690 (z póź. zmianami) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Dz.U.04.195.2011 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznaczeniem CE.

Dz.U.04.198.2041 (z póź. zmianami) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Dz.U.02.169.1386 (z póź. zmianami) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji.

Dz.U.04.204.2087 (z póź. zmianami) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności.

Dz.U.05.240.2027 (z póź. zmianami) Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Dz.U.98.21.94 (z póź. zmianami) Kodeks pracy.

Dz.U.04.180.1860 (z póź. zmianami) Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27.07.2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Dz.U.99.80.912 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Dz.U.00.26.313 (z póź. zmianami) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.

Dz.U.00.40.470 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.

Dz.U.01.118.1263 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.

Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U.08.25.150 (z póź. zmianami) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

## 10.2. Normy

PN-HD-60364-4-41	Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60364-5-52	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-54	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-IEC 60364-5-523	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-HD-60364-6	Sprawdzanie.
PN-IEC-60364-7-701	Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-HD-60364-7-701	Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
PN-EN 12464-1	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
PN-EN 12464-2	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy na zewnątrz
PN-EN 1838	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
PN-EN 50172	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
PN-EN 60598-2-22	Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 62305-1	Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 62305-2	Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzenie ryzykiem
PN-EN 62305-3	Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
PN-EN 62305-4	Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
PN-E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogi. Piasek.
PN-C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-93/E-045000	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
PN-E-90184	Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-E-06305/00	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50086-2-4:2002	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 60439-5:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5. Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdzielenia energii w sieciach.
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
PN-H-93200	Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
PN-B-06281	Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.

### **10.3. Inne dokumenty**

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych P.B.U.E.