

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT TOM 3

**Nazwa inwestycji:**

**PRZEBUDOWA INSTALACJI KLIMATYZACJI Z ROBOTAMI  
TOWARZYSZĄCYMI I PRZEBUDOWA PARTERU W  
BUDYNKU RATUSZA W LUBLINIE**

**Adres inwestycji:**

**RATUSZ MIEJSKI LUBLIN**

**Pl. Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin**

**dz. nr ew. 44, obręb 36, ark. 3**

**Branża:**

**Branża elektryczna**

**Inwestor:**

**GMINA LUBLIN**

**Pl. Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin**

**Zespół projektowy:**

| Branża                     | Imię i nazwisko                            | Uprawnienia             | Podpis  |
|----------------------------|--|-------------------------|---|
| <b>Branża elektryczna:</b> |  |                         |   |
| <b>Projektant</b>          | <b>mgr inż. Przemysław<br/>Baduchowski</b> | <b>LUB/0254/POOE/12</b> | <b>mgr inż. Przemysław Baduchowski</b><br>Uprawnienia budowlane<br>do projektowania, nadzoru i odbioru w specjalności<br>instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych<br>nr ewid. LUB/0254/POOE/12 |

Lublin, styczeń 2016

## 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych i zasilających instalację wentylacji i klimatyzacji w budynku Ratusza Miejskiego w Lublinie, Pl. Łokietka 1.

### 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 wewnętrznych i zasilających instalację wentylacji i klimatyzacji w budynku Ratusza Miejskiego w Lublinie, Pl. Łokietka 1.

### 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 w Dokumentacji Projektowej. 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. Każdą znaczącą zmianę dotyczącą końcowego wyglądu pomieszczeń należy konsultować z Konserwatorem Zabytków.

### **2.1. Kable.**

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujący typ kabli: YKY 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 miedziowane  $\phi$  17,2mm 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
- rusztowania
- 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 zasilającej system wentylacji i klimatyzacji

###### Stan istniejący

Istniejący budynek Ratusza zasilony jest obecnie z dwóch przyłączy elektroenergetycznych. Zasilanie podstawowe wyprowadzone jest z pola nr 1 sekcja 1, zasilanie rezerwowe z pola nr 13 sekcja 2 stacji transformatorowej K-4. Układ SZR znajduje się obecnie w części przedlicznikowej w korytarzu poza pomieszczeniem stacji. Moc przyłączeniowa wynosi 95kW, moc zapotrzebowana wynikająca z zawartej Umowy sprzedaży energii elektrycznej to 55kW. Wobec powyższego na istniejącym przyłączy występuje rezerwa mocy w wysokości 40kW. Moc zapotrzebowana przez proj. urządzenia wentylacji i klimatyzacji wynosi 88,29kW, stąd moc przyłączeniowa w wielkości 153kW pokryje zapotrzebowanie zarówno istniejących jak i projektowanych instalacji.

W budynku znajduje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu – rozłącznik mocy znajdujący się w obwodzie zasilania przed istniejącą tablicą główną TG oraz przycisk sterujący zlokalizowany w pomieszczeniu portiera. W tablicy TG zlokalizowany jest także półpośredni układ pomiaru energii elektrycznej.

###### Stan projektowany

W związku z budową nowej instalacji wentylacji i klimatyzacji w budynku Ratusza zwiększeniu ulega moc przyłączeniowa obiektu. Zgodnie z wydanymi technicznymi Warunkami Przyłączenia obiekt należy zasilic z istn. stacji K-4. Zasilanie podstawowe wyprowadzone zostanie z pola nr 1 sekcja 1, zasilanie rezerwowe z pola nr 13 sekcja 2. Od w/w pól odpływowych należy wyprowadzić nowe linie kablowe zasilające proj. rozdzielnicę główną Ratusza RG-R. Rozdzielnica ta wyposażona jest w układ samoczynnego załączania rezerwy, wyłącznik mocy pełniący funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz półpośredni układ pomiaru energii elektrycznej oddzielny dla każdego przyłączy. Dalsze wyposażenie w części zalicznikowej stanowi część rozdzielcza zasilająca proj. rozdzielnicę główną klimatyzacji i wentylacji RG-K/W, istniejącą tablicę TG, oraz baterię kondensatorów.

W istn. tablicy TG należy zdemontować istn. półpośredni układ pomiaru energii elektrycznej, w pozostałej części rozdzielczej tablica wraz z instalacją odbiorczą pozostaje bez zmian. Istniejący rozłącznik główny pełniący funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy również zdemontować.

###### Uwagi:

1. Zgodnie w wytycznych PGE Lubzel Dystrybucja układ SZR został przeniesiony do części zalicznikowej oraz zaprojektowano oddzielne układy pomiarowe dla każdego z przyłączy.
2. Dostosowanie części sieci do zwiększonego obciążenia przed granicą stron – w gestii PGE

3. Sposób plombowania części przedlicznikowej instalacji uzgodnić na roboczo z RE Lublin-Miasto
4. Wysokość montażu licznika – 1,8m

#### **Główny (przeciwpożarowy) wyłącznik prądu**

Jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu zaprojektowano wyłącznik mocy znajdujący się w polu zasilającym rozdzielnic RG-R, za układem SZR. Wyzwalanie za pomocą istniejącego przycisku sterowniczego zlokalizowanego w portierni obiektu. Istniejący przewód sterowniczy wprowadzony obecnie do istn. PWP należy wycofać i wprowadzić na wyzwalacz wzrostowy proj. rozłącznika mocy w RG-R.

#### **Zasilanie w energię elektryczną, układ pomiarowy energii elektrycznej**

Projektowana rozdzielnica główna RG-R zlokalizowana została w pomieszczeniu istn. TG. Rozdzielnicę należy zasilć dwiema liniami kablowymi typu 4x(N)HXX 1x240mm<sup>2</sup> wyprowadzonymi z istn. stacji nr K-4 z pola nr 1 (zasilanie podstawowe) oraz z pola nr 13 (zasilanie rezerwowe) rozdzielnic nN. Kable w wersji CERAMIC (izolacja z gumy silikonowej). Linie kablowe należy prowadzić w poziomie suterenu budynku Ratusza wzdłuż tras istniejących kabli zasilających i wprowadzić do pola zabezpieczeń przedlicznikowych. Podejście od góry. Kable zasilające układać w sposób zapewniający odporność ogniową E90 wzdłuż całej trasy.

W rozdzielnic RG-R za rozłącznikiem głównym wyposażonym w zabezpieczenie przedlicznikowe znajdował się będzie pośredni układ pomiaru energii elektrycznej oddzielny dla każdego przyłącza, w skład którego wchodzi:

- Przekładniki prądowe 250/5A (150/5A), 2,5VA, kl. 0,5; FS5
- Licznik pomiaru energii elektrycznej – DOSTARCZA PGE
- Listwa pomiarowa typu SKa-P1
- Zabezpieczenia obwodów napięciowych
- Gniazdo serwisowe wraz z zabezpieczeniem

Przekładniki prądowe zainstalowane będą w RG-R, pozostałe elementy układu pomiarowego należy zainstalować w osobnej tablicy pomiaru energii TP zlokalizowanej bezpośrednio przy RG-R. TP w wykonaniu naściennym w obudowie z tworzyw termoutwardzalnych. Sygnały prądowe i napięciowe należy doprowadzić do TP za pomocą przewodów DY2,5 układanymi n/t w osłonie rurek elektroinstalacyjnych PCV.

Z uwagi na fakt, iż moc przyłączeniowa na przyłączy rezerwowym nie pokrywa pełnego zapotrzebowania obiektu na energię elektryczną, w przypadku zasilania z tego źródła odłączona zostanie instalacja klimatyzacji, zasilona zostaje istniejąca rozdzielnica TG oraz układ wentylacji obiektu. W rozdzielnic RG-K/W zaprojektowano w tym celu 2 sekcje: rezerwowaną zasiloną z zsa układu SZR i nierezerwowaną zasiloną z przed układu SZR.

#### **Rozdział energii**

Dla potrzeb zasilenia istn. i proj. urządzeń i instalacji należy dokonać przebudowy istniejącej tablicy głównej TG oraz wykonać nową rozdzielnicę RG-R oraz RG-K/W. Rozdzielnice zlokalizowane w miejscu dogodnym dla obsługi służb energetycznych Inwestora w miejscu wskazanym na rzucie instalacji.

Podstawowe parametry rozdzielnic RG-R:

- wykonanie wolnostojące, głębokość pól 400mm
- wszystkie obwody przedlicznikowe przystosowane do plombowania
- przedziały zasilające i rozdzielcze odpływowe
- prąd znamionowy szyn zbiorczych: 400A
- obudowa o stopniu ochrony IP54 oraz II klasie ochronności
- podejście kablami zasilającymi do rozdzielnic RG-R od góry
- odejścia kablami rozdzielczymi do góry
- szyny rozdzielcze wewnątrz wykonane z płaskownika Cu
- napędy głównych aparatów łączeniowych wyprowadzone za maskownicę
- drzwi pełne, na drzwiach panel sterujący przełącznika SZR oraz analizator
- analizator jakości energii elektrycznej z pomiarem wielkości: P,Q,S,I,U,cos(fi),THDu,THDi

Podstawowe parametry rozdzielnic RG-K/W:

- wykonanie naścienne, głębokość pól 275mm
- dwusekcyjna: sekcja rezerwowana i nierezerwowana
- obudowa o stopniu ochrony IP54 oraz I klasie ochronności

- podejście kablami zasilającymi do rozdzielnic RG-K/W od góry
- odejścia kablami rozdzielczymi do góry
- napędy głównych aparatów łączeniowych wyprowadzone za maskownice

W rozdzielnic RG-K/W przewidziano zabezpieczenia central klimatyzacyjnych oraz wszystkich jednostek wewnętrznych, paneli sterujących itp.

Rozdzielnice należy wyposażać w tabliczki opisowe kabli i aktualny schemat zasilanej instalacji, a na zewnętrznej stronie umieścić tabliczkę z opisem i typem. W szczególności należy zapewnić następujące elementy oznacznikowe: POLE ZASILAJĄCE, POLE ROZDZIELCZE, PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE, TABLICA POMIARU ENERGII, inne wg wytycznych Inwestora.

Każde pole odpływowe wyposażać w tabliczkę opisową, na której należy umieścić nazwę odpływu oraz wartość zabezpieczenia nadprądowego. Wszystkie tabliczki oznacznikowe grawerowane przytwierdzone do podłoża w sposób trwały. Do odbioru załączyć pełną dokumentację powykonawczą montażową zawierającą oznaczenia wszystkich obwodów wtórnych.

#### **Układ kompensacji mocy biernej**

Dla potrzeb kompensacji mocy biernej zaprojektowano baterię kondensatorów. Podstawowe parametry proj. BK:

- wykonanie naścienne
- obudowa o stopniu ochrony IP44
- $Q_{min}=37,5kvar$  (dla kondensatorów 440V)
- 4 stopnie kompensacji: 2,5; 5; 10; 20
- regulator mocy biernej wyposażony w min. 4 wyjść sterujących
- cyfrowy wskaźnik wartości współczynnika mocy
- kondensatory wzmocnione 440V
- styczniki przewidziane do łączenia kondensatorów
- układ wentylacji zapewniający zachowanie zalecanej przez producenta temperatury pracy

Z uwagi na układ SZR znajdujący się w obwodzie zasilania obiektu, regulator mocy biernej w wykonaniu z podwójnym wejściem prądowym, co pozwoli na prowadzenie kompensacji zarówno podczas pracy z zasilania podstawowego jak i rezerwowego. Układ pracy regulatora z rezerwą jawną, tj. automatyczne przełączenie sterowania w przypadku zasilania z przyłącza rezerwowego.

#### **Montaż tras kablowych**

Projektowane kable zasilające należy układać na trasach kablowych w sposób zapewniający uzyskanie odporności ogniowej E90 wzdłuż całej trasy linii kablowej. Dopuszcza się wykonanie tras kablowych w różnych konfiguracjach, tj. koryta, drabiny, uchwyty kablowe.

Pozostałe instalacje zasilające należy układać na trasach kablowych wykonanych z koryt perforowanych K200, K300, K400 w systemie H40.

Sposób montażu uzależniony od miejsca prowadzenia instalacji, dostępnej rezerwy montażowej w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Szerokość koryt (drabin) dobrana do ilości prowadzonych instalacji z zachowaniem min. 30% rezerwy w trasie. Trasy należy budować z prefabrykowanych odcinków drabin, do połączeń stosować fabryczny osprzęt połączeniowy, tj. kolana, trójniki, łuki, itp. Do mocowania tras należy stosować fabryczne wysięgniki i wsporniki (ścienne i sufitowe), dobrane do miejsca montażu. Trasy w miarę możliwości należy budować w sposób umożliwiający „wkładanie” kabli, bez konieczności ich „przeciągania” (unikanie zamkniętych połączeń). Wszystkie elementy tras kablowych powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie metodą zanurzeniową. Dopuszczalny system: koryta perforowane lub siatkowe. Wprowadzenie linii kablowych do stacji K-4 oraz rozdzielni nN Inwestora uszczelnić w sposób zapewniający odporność ogniową.

UWAGA:

Wszystkie trasy kablowe wykonać po montażu głównych ciągów sanitarnych w szczególności po wykonaniu kanałów wentylacyjnych.

#### **Zasilanie urządzeń w energię elektryczną**

Od proj. rozdzielnic RG-R i RG-K/W należy wyprowadzić linie zasilające dla potrzeb zasilania proj. instalacji i urządzeń. Przekroje i typu linii kablowych podano na schematach i rzutach instalacji. Kable należy układać na proj. trasach kablowych. Dopuszcza się także prowadzenie kabli przewodów w inny, przewidziany w Normie PN-IEC 60364-5-52, sposób. Z proj. rozdzielnic należy zasilic następujące instalacje:

- urządzenia technologiczne
- urządzenia sanitarne

- instalację audiowizualną w sali nr 3
- instalację ogrzewania połaci dachowej

Podejścia do central klimatyzacyjnych i wentylacyjnych od głównych ciągów instalacyjnych wykonać po dobranych indywidualnie dla każdego urządzenia elementach montażowych – np. metalowe konstrukcje wsporcze, korytka, drabinki, ceowniki, itp. Przy podejściach wykorzystać dostępne części konstrukcyjne maszyn. Podłączenie wykonać zgodnie z DTR danego urządzenia.

### **Oprzewodowanie instalacji klimatyzacji**

Z proj. RG-K/W należy wyprowadzić linie kablowe zasilające proj. centrale klimatyzacyjne, wentylacyjne oraz linie zasilające jednostki wewnętrzne. Dodatkowo należy wykonać linie sterownicze łączące ze sobą wszystkie jednostki centralne, jednostki wewnętrzne i panel centralnego sterowania. Typy przewodów i kabli podano na schematach i listach kablowych. Instalację zasilającą i sterowniczą do klimatyzatorów wewnętrznych należy układać p/t oraz n/t w przestrzeniach zabudów g-k równolegle do tras instalacji sanitarnych. Linie kablowe zasilające RG-K/W należy prowadzić w pionie w pobliżu tras wentylacyjnych. Piony objąć zabudową g-k instalacji sanitarnych. Linie zasilające i sterownicze na poddaszu prowadzić w proj. korytach instalacyjnych oraz n/t.

Dodatkowo do projektowanych central wentylacyjnych oraz sterownika centralnego należy ułożyć skrętkę UTP 4x2x0,5 kat.5e umożliwiającą przyłączenie urządzeń do istniejącej sieci LAN w obiekcie. Przewody sprowadzić do istniejącej serwerowni poprzez klatkę schodową.

### **Instalacja podgrzewania połaci dachowej**

W obiekcie zaprojektowano instalację podgrzewania części połaci dachowej w miejscu lokalnego zalegania śniegu w okresie zimowym. Rozmieszczenie instalacji pokazano na rzutach i schematach. System ogrzewania będzie się składał z następujących elementów:

- kable grzejne montowane bezpośrednio do połaci dachowej
- kable grzejne montowane w rurze spustowej w rejonie ogrzewanej połaci
- czujniki detekcji
- instalacja zasilająca

Całość instalacji grzejnej powinna pochodzić od jednego producenta. Ogrzewanie podzielono na dwie niezależne strefy: dach główny i dach boczny. Sterowanie strefami z jednego regulatora w trybie dwustrefowym. Przewidziano dwa czujniki wilgotności (oddzielnie dla każdej strefy) oraz jeden czujnik temperatury.

### **Instalacja audiowizualna w sali nr 3**

System będzie się składał z następujących elementów:

#### Projekcja wideo

Do projekcji wideo przewidziano projektor instalacyjny o rozdzielczości 1920x1080 (Full HD). Projektor zainstalowany będzie na uchwycie systemowym mocowanym do sufitu. Długość wysięgnika 1m. Na wysięgniku należy zapewnić uchwyt montażowy dla odbiornika bezprzewodowego. Podejście przewodami do projektora przez uchwyt montażowy.

Projektor będzie rzutował obraz na ekran instalacyjny znajdujący się naprzeciwko stołu konferencyjnego w miejscu pokazanym na rzutach instalacji. Ekran zwijany w kasecie natynkowej, sterowany elektrycznie w sposób automatyczny ze sterownika zlokalizowanego na stole konferencyjnym. Ekran w formacie 16:9.

#### Źródła obrazu i dźwięku

W systemie przewidziano dwa przyłącza źródeł sygnałów audio i wideo: za pomocą przyłącza bezprzewodowego i przewodowego. Przyłącze bezprzewodowe składa się z nadajnika i odbiornika, które komunikują się sposobem bezprzewodowy. Nadajnik będzie podłączony bezpośrednio do źródła sygnału (np. laptopa) za pomocą złącza USB. Odbiornik zlokalizowany będzie bezpośrednio przy projektorze instalacyjnym.

Dodatkowo przewidziano przyłącze stacjonarne zlokalizowane w stole konferencyjnym w miejscu pokazanym na rzucie instalacji. Panel przyłączeniowy wyposażony będzie w następujące złącza: 230V (L+N+PE), RJ45, HDMI, VGA, audio, USB. Przyłącze wykonane w postaci obudowy wyposażonej w sloty lub w postaci jednego zestawu. Okablowanie instalacji pokazano na schematach.

### Nagłośnienie

W celu nagłośnienia prowadzonych prezentacji przewidziano dwa głośniki pasywne zainstalowane naprzeciwko stołu konferencyjnego obok ekranu. System nagłośnienia obsługiwany wyłącznie ze źródeł dźwięku. Głośniki będą otrzymywały sygnał ze wzmacniacza audio zlokalizowanego w stole konferencyjnym. Wzmacniacz sterowany z panela sterującego lub ze sterownika AV.

### Rejestracja audio

W sali przewidziano możliwość rejestracji audio prowadzonych spotkań. Jako urządzenie rejestrujące przewidziano cyfrowy rejestrator MP3 z uchwytem montażowym z funkcją odtwarzacza. Rejestrator zlokalizowany będzie pod stołem konferencyjnym w półce przystosowanej do montażu urządzeń. Sterowanie z poziomu panelu frontowego lub za pomocą systemowego panela sterowniczego (funkcje start/stop nagrywanie). Rejestracja dźwięku odbywa się na pamięci wewnętrznej rejestratora. Przewidziano połączenie rejestratora ze złączem USB zlokalizowanym w panelu przyłączeniowym stołowym dla celów archiwizowania danych na nośniki zewnętrzne pracujące w standardzie USB.

W celu zapewnienia wysokiej jakości nagrywanego dźwięku przewidziano dwa stołowe mikrofony powierzchniowe. Mikrofony zlokalizowane na stole w miejscach pokazanych na rzutach. Sygnał należy wprowadzić do rejestratora poprzez przedwzmacniacz mikrofonowy.

### Sterowanie systemem audiowizualnym

Dla potrzeb wysterowania system przewidziano sterownik zainstalowany w stole konferencyjnym. Funkcje sterowania min.: załącz, wyłącz, wybór źródła sygnałowego. Komunikacja będzie się odbywała sygnałami IR, RS lub innymi dopuszczonymi przez poszczególnych producentów urządzeń. Dodatkowo podczas załączenia systemu wysterowane zostają: projektor, ekran.

### Oświetlenie ogólne

W pomieszczeniu zaprojektowano instalację oświetlenia ogólnego. Typy opraw podano na rzutach instalacji. Oświetlenie podzielno na 3 grupy oświetleniowe załączane niezależnie. Sterowanie oświetleniem będzie możliwe z dwóch miejsc: przy wejściu do pomieszczenia oraz z przycisków sterowniczych zlokalizowanych w stole (np. w puszcze AV).

### Instalacja komputerowa

Istniejące przewody sieci komputerowej należy wprowadzić do proj. TO3, do wydzielonego przedziału AV MEDIA. W przedziale tym należy zlokalizować łączówki skrętek kat. 5e, które należy połączyć z proj. przewodami UTP 4x2x0,5 od urządzeń AV. Okablowanie instalacji wg listy kablowej systemu AV.

### Okablowanie instalacji

Typu przewodów podano w liście kablowej. Przewody należy układać:

- p/t na ścianach i sufitach w osłonie rur elektroinstalacyjnych PCV
- w podłodze w kanale podłogowym
- w stole w nogach oraz w systemowych korytkach instalacyjnych montowanych pod blatem

Dla potrzeb rewizji instalacji w pobliżu wprowadzeń do nóg stołu przewidziano puszki podłogowe. We wszystkich ciągach instalacyjnych (rurki PCV, koryta podłogowe, kanał pod blatem) należy zostawić 30% rezerwę montażową, dla potrzeb ewentualnej rozbudowy instalacji. Na wszystkich załamaniach trasy p/t stosować puszki rewizyjne p/t.

Uwagi i zalecenie do montażu i wykonania systemu audiowizualnego:

1. Przed wykonaniem prac związanych z systemem AV należy dokładnie wyznaczyć położenie stołu konferencyjnego w pomieszczeniu. Przez nogi stołu wprowadzone jest okablowanie instalacji.
2. Całość prac związanych z montażem i uruchomieniem instalacji należy powierzyć firmie specjalistycznej z doświadczeniem w realizacji systemów audiowizualnych.
3. Wysokości montażu:

Dół kasety ekranu = obiektyw projektora



4. Dostawa stołu konferencyjnego oraz rolety elektrycznej nie jest objęta niniejszym zadaniem inwestycyjnym. Zakup i dostawa leży po stronie Inwestora. Bez względu na rozpoczęcie robót należy skoordynować z Inwestorem dostawę stołu oraz z producentem wykonanie otworów montażowych pod puszki systemu AV i przełotki meblowe.

#### **Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe**

Dla potrzeb uziemienia instalacji i urządzeń przewodzących, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, jako środek ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu, zaprojektowano instalacje połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych spełniających wymagania PN-IEC 60364-5-54. Instalacje połączeń wyrównawczych głównych należy zrealizować poprzez wykonanie głównej szyny wyrównawczej (GSW) zlokalizowanej w pobliżu RG-R, do której należy przyłączyć:

- przewody uziemiające zasilanych instalacji (szynę PE rozdzielnicy RG-R)
- obudowy wszystkich zasilanych urządzeń elektrycznych (urządzenia technologiczne, centrale wentylacyjne, klimatyzacyjne, wentylatory, agregat, itd.)
- przewody wszystkich przewodzących sieci sanitarnych (metalowe kanały wentylacyjne instalacji nawiewnej, wyciągowej, metalowe rury wodociągowe, itd.)
- projektowaną konstrukcję stalową (obudowy pomieszczeń, wsporniki pod sieci elektryczne, konstrukcje wsporcze pod maszyny, trasy kablowe, itd.)
- istniejącą konstrukcję stalową
- istniejący uziom fundamentowy (otokowy)

Dla potrzeb uziemienia w/w urządzeń należy wykonać osobne magistrale uziemiające, odgałęzienia od magistral do urządzeń wykonać poprzez zaciski przełotowe odgałęziające bez konieczności przecinania przewodu. Podłączenia wykonać poprzez połączone z konstrukcją dostępne zaciski śrubowe, obejmę lub trwale połączone marki uziemiające. Instalacje połączeń wyrównawczych głównych należy wykonać:

- przewodem LgYżo 50mm<sup>2</sup> na główne magistrale uziemiające
- przewodem LgYżo 25mm<sup>2</sup> na podejścia do urządzeń przy  $S \geq 50\text{mm}^2$
- przewodem LgYżo 16mm<sup>2</sup> na podejścia do urządzeń przy  $16\text{mm}^2 \geq S > 50\text{mm}^2$
- przewodem LgYżo 10mm<sup>2</sup> na podejścia do urządzeń przy  $16\text{mm}^2 > S$

#### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową w sieci elektrycznej należy zapewnić w oparciu o wymagania normy PN-HD-60364-4-41 dla układu sieciowego TT. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa realizowana jest poprzez izolowanie części czynnych. Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona będzie przez urządzenia w II klasie ochronności, samoczynnego wyłączenie zasilania, oraz poprzez zastosowanie połączeń wyrównawczych.

**Uwaga: przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy uzyskać 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 przed dotykiem bezpośrednim i przy uszkodzeniu, sporządzić protokoły zgodnie z PN-HD 60364-6. Sprawdzanie.

**- wszystkie części projektu, tj. opisy, rysunki, legendy, przedmiary robót, specyfikacje należy rozpatrywać łącznie**

- w istniejących pomieszczeniach w suterrenach należy wykonać komplet prac budowlano-montażowych związanych z wykonaniem linii kablowej i montażem RG-R, tj. naprawa istn. sufitu g-k, tynkowanie powstałych ubytków powierzchni, malowanie, wykonanie przejść ppoż.
- dostawa stołu konferencyjnego oraz rolety elektrycznej w sali nr 3 leży po stronie Inwestora. Przed rozpoczęciem prac skoordynować dostawę stołu na budowę oraz wykonanie otworów w stole dla potrzeb urządzeń audiowizualnych. Wykonanie otworów powierzyć producentowi/dostawcy stołu.
- lokalizacja sterowników lokalnych klimatyzacji – wg branży sanitarnej
- prace budowlane uzupełniające po instalacjach elektrycznych (zabudowy g-k, tynkowanie, malowanie pomieszczeń) wg opracowania branży budowlanej

# ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Przebudowa zasilania elektroenergetycznego nN 0,4kV wraz z układem pomiarowym

| Lp.                      | Wyszczególnienie                                     | Oznaczenie typ                           | Jedn. | Ilość | Uwagi                 |
|--------------------------|--|--|-------|-------|-----------------------|
| 1.                       | Kabel elektroenergetyczny niepalny wykonanie CERAMIC | (N)XHX FE180/E90<br>1x240mm <sup>2</sup> | m     | 376   |                       |
| 2.                       | Konstrukcja kablowa E90                              | Typ sufitowy                             | m     | 35    |                       |
| 3.                       | Konstrukcja kablowa E90                              | Typ ścienny                              | m     | 6     |                       |
| 4.                       | Końcówka kablowa                                     | Cu 240                                   | szt.  | 16    |                       |
| 5.                       | Oznaczniki faz termokurczliwe                        | -  | kpl.  | 6     |                       |
| 6.                       | Wkładka topikowa                                     | NH2/400A/gG                              | szt.  | 6     | K-4                   |
| 7.                       | Wkładka topikowa                                     | NH2/250A/gG                              | szt.  | 6     | RG-R                  |
| 8.                       | Tabliczka opisowa relacji kabla                      | -  | szt.  | 5     | Grawerowane           |
| 9.                       | Tabliczka kierunkowa                                 | -  | szt.  | 2     | Grawerowane           |
| 10.                      | Opaska kablowa                                       | CT200/3,6                                | szt.  | 7     |                       |
| 11.                      | Schemat zasilania                                    | -  | szt.  | 2     | WK-4 i RG-R           |
| 12.                      | Rozdzielnica główna Ratusza                          | RG-R                                     | kpl.  | 1     | Rys. E5               |
| 13.                      | Tablica pomiaru energii                              | TP                                       | kpl.  | 1     | Rys. E3               |
| 14.                      | Przewód elektroenergetyczny                          | DY2,5                                    | m     | 104   |                       |
| 15.                      | Rurka elektroinstalacyjna PCV                        | RL22                                     | m     | 8     |                       |
| 16.                      | Szyna GSW  | Cu 30x3                                  | szt.  | 1     |                       |
| 17.                      | Przewód elektroenergetyczny                          | LgYzo 50mm <sup>2</sup>                  | m     | 30    |                       |
| 18.                      | Końcówka kablowa                                     | Cu 50                                    | szt.  | 8     |                       |
| 19.                      | Bednarka ocynkowana                                  | 30x4                                     | m     | 30    |                       |
| 20.                      | Złącze krzyżowe                                      | -  | szt.  | 2     |                       |
| 21.                      | Kabel elektroenergetyczny                            | YKY 1x120mm <sup>2</sup>                 | m     | 80    |                       |
| 22.                      | Przewód elektroenergetyczny                          | LgY120 mm <sup>2</sup>                   | m     | 15    | Połączenia w istn. TG |
| 23.                      | Końcówka kablowa                                     | Cu 120                                   | szt.  | 20    |                       |
| <b>TRASY KABLOWE E90</b> |  |  |       |       |                       |
| 24.                      | Pręt gwintowany                                      | system E90                               | szt.  | 30    |                       |
| 25.                      | Drabinka kablowa D400                                |  | m     | 42    |                       |
| 26.                      | Łącznik drabin                                       |  | szt.  | 28    |                       |
| 27.                      | Zacisk mocujący                                      |  | szt.  | 60    |                       |
| 28.                      | Wysięgnik  |  | szt.  | 30    |                       |
| 29.                      | Wspornik sufitowy                                    |  | szt.  | 30    |                       |
| 30.                      | Uchwyt   |  | szt.  | 30    |                       |
| 31.                      | Uchwyt sufitowy                                      |  | szt.  | 30    |                       |
| 32.                      | Łuk drabinki 90st                                    |  | szt.  | 4     |                       |
| 33.                      | Uchwyt kablowy                                       |  | szt.  | 20    |                       |
| 34.                      | Uchwyt kablowy                                       |  | szt.  | 20    |                       |
| 35.                      | Uchwyt trójkątny                                     |  | szt.  | 10    |                       |

**Zasilenia elektroenergetyczne, linie sterownicze klimatyzacji**

| Lp.                  | Wyszczególnienie                       | Oznaczenie typ             | Jedn. | Ilość | Uwagi        |
|----------------------|--|----------------------------|-------|-------|--------------|
| 1.                   | Rozdzielnica klimatyzacji i wentylacji | RG-KW                      | kpl.  | 1     | Rys. E8, E9  |
| 2.                   | Bateria kondensatorów                  | BK                         | kpl.  | 1     | Rys. E7      |
| 3.                   | Kabel elektroenergetyczny              | YKY 1x120mm <sup>2</sup>   | m     | 380   |              |
| 4.                   | Kabel elektroenergetyczny              | YKY 5x50mm <sup>2</sup>    | m     | 16    |              |
| 5.                   | Kabel elektroenergetyczny              | YKY 5x25mm <sup>2</sup>    | m     | 74    |              |
| 6.                   | Kabel elektroenergetyczny              | YKY 5x16mm <sup>2</sup>    | m     | 184   |              |
| 7.                   | Kabel elektroenergetyczny              | YKY 3x10mm <sup>2</sup>    | m     | 18    |              |
| 8.                   | Przewód elektroenergetyczny            | YDY 5x4,0mm <sup>2</sup>   | m     | 131   |              |
| 9.                   | Przewód elektroenergetyczny            | YDY 3x4,0mm <sup>2</sup>   | m     | 48    |              |
| 10.                  | Przewód elektroenergetyczny            | YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>   | m     | 121   |              |
| 11.                  | Przewód elektroenergetyczny            | YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>   | m     | 1080  |              |
| 12.                  | Przewód elektroenergetyczny            | LIYCY 3x1,5mm <sup>2</sup> | m     | 1375  |              |
| 13.                  | Przewód elektroenergetyczny            | YstY 5x1,5mm <sup>2</sup>  | m     | 30    |              |
| 14.                  | Przewód elektroenergetyczny            | YstY 3x1,5mm <sup>2</sup>  | m     | 425   |              |
| 15.                  | Puszka łączeniowa                      | P2                         | szt.  | 35    |              |
| 16.                  | Puszka łączeniowa                      | p/t fi80                   | szt.  | 30    |              |
| 17.                  | Listwa natynkowa                       | PCV 60x40                  | m     | 85    |              |
| 18.                  | Przewód elektroenergetyczny            | LgYzo 50mm <sup>2</sup>    | m     | 175   |              |
| 19.                  | Przewód elektroenergetyczny            | LgYzo 16mm <sup>2</sup>    | m     | 30    |              |
| 20.                  | Przewód elektroenergetyczny            | LgYzo 10mm <sup>2</sup>    | m     | 30    |              |
| 21.                  | Bednarka ocynkowana                    | 30x4                       | m     | 30    |              |
| 22.                  | Złącze krzyżowe                        | -                          | szt.  | 5     |              |
| 23.                  | Zacisk przelotowy uziemiający          | -                          | szt.  | 16    |              |
| 24.                  | Przewód komputerowy                    | UTP 4x2x0,5 kat. 5e        | m     | 453   |              |
| 25.                  | Patchpanel                             | 24port                     | szt.  | 1     | W serwerowni |
| <b>TRASY KABLOWE</b> |  |                            |       |       |              |
| 26.                  | Koryto kablowe K400                    | -                          | m     | 97    |              |
| 27.                  | Koryto kablowe K200                    | -                          | m     | 152   |              |
| 28.                  | Uchwyt                                 | -                          | szt.  | 125   |              |
| 29.                  | Nakładka ochronna                      | -                          | szt.  | 125   |              |
| 30.                  | Wysięgnik                              | -                          | szt.  | 97    |              |
| 31.                  | Wysięgnik                              | -                          | szt.  | 152   |              |
| 32.                  | Ceownik 50H50                          | -                          | m     | 78    |              |
| 33.                  | Zacisk                                 | -                          | szt.  | 50    |              |
| 34.                  | Zestaw klamrowy                        | -                          | szt.  | 16    |              |
| 35.                  | Komplet śrubowy M6x10                  | -                          | kpl.  | 1     |              |
| 36.                  | Nakrętki M10                           | -                          | kpl.  | 1     |              |
| 37.                  | Podkładki M10                          | -                          | kpl.  | 1     |              |
| 38.                  | Łącznik zatraskowy do korytka H60      | -                          | szt.  | 60    |              |
| 39.                  | Łącznik przegubowy                     | -                          | szt.  | 12    |              |
| 40.                  | Kolanko 90st K400                      | -                          | szt.  | 6     |              |
| 41.                  | Kolanko 90st K200                      | -                          | szt.  | 6     |              |
| 42.                  | Trójnik koryta K400                    | -                          | szt.  | 3     |              |
| 43.                  | Trójnik koryta K200                    | -                          | szt.  | 3     |              |
| 44.                  | Łuk przegubowy K400                    | -                          | szt.  | 8     |              |
| 45.                  | Łuk przegubowy K200                    | -                          | szt.  | 8     |              |

Uwaga:

Dopuszcza się wykonanie tras kablowych z koryt perforowanych lub siatkowych

**Instalacja elektryczna, system audiowizualny sala nr 3**

| Lp. | Wyszczególnienie                                 | Oznaczenie typ  | Jedn. | Ilość | Uwagi |
|-----|--|---|-------|-------|-------|
| 1.  | Rozdzielnica elektryczna                         | TO3   | kpl.  | 1     |       |
| 2.  | Przewód elektroenergetyczny                      | YDY 5x6,0mm <sup>2</sup>  | m     | 21    |       |
| 3.  | Przewód elektroenergetyczny                      | YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>  | m     | 315   |       |
| 4.  | Przewód elektroenergetyczny                      | YDYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>  | m     | 95    |       |
| 5.  | Przewód elektroenergetyczny                      | YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>  | m     | 15    |       |
| 6.  | Przewód komputerowy                              | UTP 4x2x0,5   | m     | 255   |       |
| 7.  | Przewód koncentryczny                            | XWDXpek 75-1,0/4,8  | m     | 25    |       |
| 8.  | Przewód audio                                    | 2x0,35  | m     | 40    |       |
| 9.  | Przewód audio                                    | 2x2,5   | m     | 50    |       |
| 10. | Przewód audio                                    | Patchcord Jack  | m     | 2     |       |
| 11. | Przewód wideo                                    | Patchcord DVI   | m     | 2     |       |
| 12. | Przewód wideo                                    | Patchcord HDMI  | m     | 4     |       |
| 13. | Przewód sterowniczy USB                          | High quality  | m     | 6     |       |
| 14. | Przewód sterowniczy                              | YSTY 6x0,75   | m     | 35    |       |
| 15. | Kanał podłogowy                                  | K200  | m     | 32    |       |
| 16. | Puszka podłogowa                                 | -   | szt.  | 3     |       |
| 17. | Rurka elektroinstalacyjna                        | RL28  | szt.  | 150   |       |
| 18. | Puszka rozgałęźna                                | p/t   | szt.  | 12    |       |
| 19. | Gniazdo elektroinstalacyjne p/t                  | 2x(L+N+PE)  | szt.  | 20    |       |
| 20. | Łączówka   | kat. 5e   | szt.  | 6     |       |
| 21. | Oprawa oświetleniowa 1x54W zwieszana             | Oprawa oświetleniowa, zwieszana, dołączenia w linie, obudowa wykonana z aluminium w kolorze szarym, klosz PLX, wewnętrzny odbłyśnik nadświetlówką zwiększający sprawność oprawy, moc 1x54W, EVG | szt.  | 12    |       |
| 22. | Oprawa oświetleniowa 1x54W zwieszana AW CNBOP 1h | J.w., aw. 1h, CNBOP   | szt.  | 2     |       |
| 23. | Łącznik 90st                                     | -   | szt.  | 4     |       |
| 24. | Zestaw elementów łączeniowych                    | -   | kpl.  | 16    |       |
| 25. | Zawieszenie mechaniczne mini                     | -   | szt.  | 17    |       |
| 26. | Zawieszenie ze złączką zasilającą                | -   | szt.  | 3     |       |
| 27. | Podświetlany wewnętrznie znak bezpieczeństwa     | 8W, 1h, CNBOP   | szt.  | 1     |       |

Uwaga:

Stół konferencyjny wraz z korytkami systemowymi montowanymi pod blatem oraz roleta w dostawie Inwestora.

**Urządzenia systemu AV**

| Nr urządzenia | Nazwa                  | Parametry techniczne   | Jm.  | Ilość | Uwagi                          |
|---------------|------------------------|--|------|-------|--------------------------------|
| 1             | Projektor instalacyjny | Rozdzielczość 1920x1080, proporcja boków: 16:9, typ źródła światła: laserowe lub lampa, żywotność źródła światła (lub źródeł światła): min. 20000H (dopuszcza się lampowe źródło światła lecz wraz z projektorem należy dostarczyć ilość lamp których sumaryczna żywotność będzie wynosiła min. 20000h w trybie pracy normalnej), jasność: min 3500lm, korekcja lens shift lub/i keystone umożliwiająca pracę w założonym miejscu instalacji, obiektyw umożliwiający pracę w założonym miejscu instalacji, ilość i rodzaj wejść/ wyjść umożliwiający pracę projektora w założonym układzie | szt. | 1     | Montaż do sufitu na wysięgniku |

|        |   |   |      |    |   |
|--------|---|---|------|----|---|
| 2      | Ekran elektryczny                                   | Format: 16:9, szerokość ekranu: min. 270cm, ekran zwijany w kasie natynkowej, sterowanie elektryczne  | szt. | 1  | Wysokość montażu dół kasety = obiektyw projektora           |
| 3      | Przylącze bezprzewodowe nadajnik                    | Barco CSC-1 – rozbudowa istniejącego użytkowanego w budynku systemu, ujednolicenie systemu transmisji bezprzewodowej w budynku  | szt. | 1  | Przylącze do komputera USB                                  |
| 3a     | Przylącze bezprzewodowe odbiornik                   | Barco CSC-1 – rozbudowa istniejącego użytkowanego w budynku systemu, ujednolicenie systemu transmisji bezprzewodowej w budynku  | szt. | 1  | Montaż przy projektorze                                     |
| 4      | Wzmacniacz  | Moc min. 2x20W (dostosowane do mocy głośników), sterowanie: protokół RS, IR lub inne  | szt. | 1  | W stole konferencyjnym                                      |
| 5      | Sterownik instalacji AV                             | Możliwość sterowania urządzeniami wg założeń Projektu, sterowanie: protokół RS, IR lub inne   | szt. | 1  | W stole konferencyjnym                                      |
| 6      | Przylącze stołowe VGA, audio, HDMI, RJ45, 230V, USB | Przylącze sygnałowe wyposażone w złącza VGA, audio, HDMI, RJ45, 230V, USB. Wykonanie w postaci puszek wyposażonej w sloty lub jednego zestawu   | szt. | 1  | W stole konferencyjnym                                      |
| 7      | Głośnik   | Moc: min. 80W RMS, system 2-drożny, pasmo przenoszenia: min. (50-20000)Hz SPL (1W/1m): min. 87dB  | szt. | 2  | Wysokość montażu głośników = wysokość montażu kasety ekranu |
| 8      | Mikrofon  | Typ: powierzchniowy, pasmo przenoszenia: min. (50-15000)Hz, włącznik on/off   | szt. | 2  | Na stole konferencyjnym                                     |
| 9      | Przedwzmacniacz mikrofonowy                         | Do mikrofonu powierzchniowego   | szt. | 2  | Pod stołem  |
| 10     | Trigger   | Modułysterowujący urządzenia po wykryciu włączenia projektora   | szt. | 1  | W TO3   |
| 11     | Rejestrator MP3                                     | Cyfrowy rejestrator dźwięku w formacie min. MP3, wyświetlacz LED na przednim panelu, dodatkowo sterowanie „włącz/wyłącz nagrywanie” z pilota zewnętrznego lub sterownika AV, możliwość archiwizowania zapisanych plików na zewnętrznych nośnikach USB | szt. | 1  | Pod stołem  |
| 12a, b | Konwerter   | HDMI/kat.5e, DVI/kat.5e   | szt. | 4  | Pod stołem, przy projektorze                                |
| 13     | Konwerter   | IR/kat.5e   | szt. | 2  | Pod stołem, przy projektorze                                |
| 14     | Sterownię oświetleniem                              | Łączniki (przyciski) zwiernie/przełącznik bistabilny  | szt. | 6  | W stole, na ścianie przy wejściu                            |
| 15     | Oświetlenie ogólne                                  | Oprawa oświetleniowa 1x54W  | szt. | 14 | Zwieszane na linkach 0,5m                                   |
| 16     | Sterownię roletą elektryczną                        | Łącznik żaluzjowy   | szt. | 1  | Na ścianie przy wejściu                                     |
| 17     | Roleta  | Roleta sterowana elektrycznie 230VAC  | szt. | -  | W dostawie Inwestora  |
| 18     | Przylącze stołowe                                   | 1x230V+1xRJ45   | szt. | 2  | W stole   |
| 19     | Access point  | Unifi PoE   | szt. | 1  | Pod stołem  |
| 20     | Puszka podłogowa                                    |   | szt. | 3  | Rewizja instalacji zasilających i sterowniczych             |
| 21     | Gniazdo elektryczna                                 | 230V/L+N+PE   | szt. | 20 |   |

**Ogrzewanie połaci dachowej**

| Lp. | Wyszczególnienie           | Oznaczenie typ   | Jedn. | Ilość | Uwagi |
|-----|----------------------------|--|-------|-------|-------|
| 1.  | Rozdzielnica elektryczna   | <i>RPD</i>   | kpl.  | 1     |       |
| 2.  | Kabel elektroenergetyczny  | <i>YKY 3x1,5mm<sup>2</sup></i>   | m     | 25    |       |
| 3.  | Kabel elektroenergetyczny  | <i>YKY 3x2,5mm<sup>2</sup></i>   | m     | 80    |       |
| 4.  | Kabel elektroenergetyczny  | <i>YKY 3x4,0mm<sup>2</sup></i>   | m     | 160   |       |
| 5.  | Kabel elektroenergetyczny  | <i>YKY 5x1,5mm<sup>2</sup></i>   | m     | 80    |       |
| 6.  | Przewód grzejny            | <i>Samoregulujący 25W/m</i>  | m     | 210   |       |
| 7.  | Zestaw przyłączeniowy      | <i>Do przewodu grzejnego</i>   | szt.  | 6     |       |
| 8.  | Regulator                  | <i>Do sterowania systemem ogrzewania, pomiar wilgotności i temperatury, sterowanie dwustrefowe</i> | szt.  | 1     |       |
| 9.  | Czujnik śniegu/łodu        | <i>Do montażu w rynnie</i>   | szt.  | 2     |       |
| 10. | Czujnik temperatury        | -  | szt.  | 1     |       |
| 11. | Taśma montażowa            | <i>Do montażu przewodu grzejnego</i>   | rol.  | 7     |       |
| 12. | Blacha osłonowa            | <i>Do montażu przewodu grzejnego</i>   | szt.  | 10    |       |
| 13. | Zawiesie do rur spustowych | -  | szt.  | 2     |       |
| 14. | Łańcuch do rur spustowych  | -  | opak. | 2     |       |
| 15. | Opaski                     | <i>UV</i>  | opak. | 2     |       |
| 16. | Puszka przyłączeniowa      | <i>UV</i>  | szt.  | 9     |       |
| 17. | Rurka elektroinstalacyjna  | <i>RL28</i>  | szt.  | 150   |       |
| 18. | Uchwyty, złączki           | <i>Do RL28</i>   | kpl.  | 1     |       |

## **5.2 Szczegółowe wymagania wykonania instalacji elektrycznej zasilającej system wentylacji i klimatyzacji**

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. Obudowa w I, II klasie ochronności z drzwiczkami pełnymi wyposażonymi w zamknięcie na klucz. Szynę PE należy uziemić. Uziemienie wykonać z prętów uziemiających  $\varnothing 17,2$  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 kłódki. 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.

### **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. 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, mocowane przewody do podłoża za pomocą uchwytów. Puszki należy zabezpieczyć przed tynkowaniem, a końce przewodów wprowadzić do puszki. Minimalna warstwa tynku – 5mm.

#### **Łączenie przewodów.**

Łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia – pozostałe prowadzić obok puszki. 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 przyłączeń 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.

#### **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 megaomomierza 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 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-HD-60364-6.

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

Próbie napięciową 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 układu sieciowego TT.

### **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 audiowizualnej

## **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 szt. (sztuka) dla montażu urządzeń systemu AV
- 1 szt. (sztuka) dla montażu urządzeń systemu ogrzewania dachu
- 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,
- oznakowanie robót,
- montaż opraw oświetleniowych, osprzętu;
- montaż uziemienia oraz uziomów prętowych,
- montaż rozdzielnic elektrycznej,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w budynkach i na trasach kablowych,
- podłączenie linii kablowej do istniejącej sieci,
- uruchomienie linii,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie instalacji,
- konserwacja linii 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-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 rozdziału 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. wyd. 1980 r