

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ  
POMIESZCZEŃ PRACOWNI KRAWIECKICH I SZEWSKICH MIESZCZĄCYCH SIĘ  
W BUDYNKU GŁÓWNYM TEATRU NARODOWEGO PRZY PLACU TEATRALNYM  
3 W WARSZAWIE.**

**DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO:**

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI PRACOWNI  
KRAWIECKICH I SZEWSKICH TEATRU NARODOWEGO W WARSZAWIE

**ADRES OBIEKTU:**

PLAC TEATRALNY 3  
00-077 WARSZAWA

**INWESTOR /ZAMAWIAJĄCY:**

TEATR NARODOWY,  
PLAC TEATRALNY 3  
00-077 WARSZAWA

**BRANŻA: SANITARNA**

**OPRACOWAŁ:**

**WOJCIECH ŁOCHNICKI**

Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych  
i kanalizacyjnych. Nr ewid. LOD/2025/P005/12

Warszawa, marzec 2017r.

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| A INSTALACJE HVAC.....  | 3  |
| A.1. Wstęp. ....  | 3  |
| A.1.1. Przedmiot opracowania. ....  | 3  |
| A.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej. ....                       | 3  |
| A.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....                     | 4  |
| A.1.4 Nazwy i główne kody robót.....  | 5  |
| A.2. Ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych. .... | 6  |
| A.2.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów. ....             | 6  |
| A.2.1.a Składowanie. ....   | 7  |
| A.2.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....                              | 7  |
| A.2.3. Wymagania dotyczące środków transportu. ....                           | 8  |
| A.2.4. Wykonanie robót – zasady ogólne. ....                                  | 8  |
| A.2.4.a Obowiązki Wykonawcy ....  | 8  |
| A.2.4.b Zmiany i odstępstwa od dokumentacji. ....                             | 9  |
| A.2.4.c Tymczasowe zabezpieczenie. ....                                       | 9  |
| A.2.4.d Zabezpieczenie placu budowy. ....                                     | 9  |
| A.2.4.e Dokumenty budowy.....   | 10 |
| A.2.4.f Dokumenty przygotowane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy. .... | 10 |
| A.2.4.g Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania ....                   | 12 |
| A.2.4.h Dokumentacja powykonawcza ....  | 12 |
| A.2.4.i Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń. ....                  | 13 |
| A.2.5. Odbiory i testy.....   | 13 |
| A.2.5.a Próby i odbiór instalacji wentylacji ....                             | 14 |
| A.2.6. Szkolenia personelu serwis i rozruch. ....                             | 15 |
| A.3. Dokumenty odniesienia. ....  | 16 |

## **A INSTALACJE HVAC.**

### **A.1. Wstęp.**

Wszelkie prace muszą być wykonywane zgodnie z warunkami kontraktu, niniejszą Specyfikacją Techniczną, polskimi i europejskimi normami (zastosowane będą normy bardziej restrykcyjne) oraz instrukcjami producentów instalacji i wyposażenia. Ponadto muszą być wykonywane zgodnie z polskim prawem budowlanym i sztuką budowlaną.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane, oraz być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041).

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **A.1.1. Przedmiot opracowania.**

Niniejsza specyfikacja obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wewnętrznych w zakresie wentylacji i klimatyzacji.

#### **A.1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacje techniczne (ST) dla odbioru i wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót.

Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych i jakościowych budowli. Uwzględniają one wymagania Zamawiającego.

Opracowane są o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne.

Wszystkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać polskim i europejskim normom (zastosowane będą normy bardziej restrykcyjne) oraz posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie, jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- atest,
- certyfikat,
- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
- certyfikat zgodności.

#### **A.1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

W ramach robót instalacyjnych przewiduje się wykonanie następujących prac:

- Dostawa i montaż instalacji wentylacyjnej w tym:
- wykonanie niezbędnych robót budowlanych i adaptacyjnych,
- montaż kanałów wentylacyjnych
- Montaż wentylatora, nagrzewnicy, chłodnicy freonowej, filtra powietrza, tłumika hałasu
- Wykonanie połączeń przewodami elektrycznymi wentylatora i nagrzewnicy z rozdzielnią elektryczną.
- Dostawa, montaż i uruchomienie układu w tym:
- wykonanie niezbędnych robót budowlanych i adaptacyjnych,
- montaż jednostek zewnętrznych,
- montaż jednostek wewnętrznych typu naściennego i podstropowego
- Wykonanie instalacji freonowej.
- Wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin.
- Dostawa i montaż pomp skroplin
- Wykonanie połączeń technologicznych rurociągów miedzianych o średnicach: 6,35mm, 9,53mm, 12,70mm, 15,88mm, 19,05mm, 22,23mm, 28,57mm i 34,92mm wraz z izolacją.
- Wykonanie połączeń przewodów skroplin z rur PVC-U np. firmy Nibco o średnicach: DN15, DN20, DN25, DN32, DN40 i DN50.
- Wykonanie połączeń przewodami sterującymi jednostek zewnętrznych z poszczególnymi klimatyzatorami oraz połączeń przewodami elektrycznymi jednostek zewnętrznych i jednostek wewnętrznych z rozdzielnią elektryczną.



- Wykonanie konstrukcji wsporczej pod jednostki zewnętrzne.
- Roboty ogólnobudowlane i towarzyszące, zabezpieczenie przejść przez przegrody oddzielenia ppoż., wykonanie przejść wodo- i paroszczelnych w dachu budynku.
- Zapewnienie sterowników naściennych do jednostek wewnętrznych.
- Zapewnienie sterownika wentylatora i nagrzewnicy powietrza.
- Próby szczelności instalacji oraz próby montażowe, regulacja wraz z uruchomieniem wszystkich instalacji ujętych w projekcie wykonawczym i uzyskanie projektowanych parametrów pracy.
- Demontaż istniejących jednostek klimatyzacyjnych w miejscach, gdzie będą montowane nowe urządzenia klimatyzacyjne.
- Demontaż istniejących kanałów wentylacyjnych i urządzeń wentylacyjnych.
- Przywrócenie estetyki stanu pomieszczeń i korytarzy do stanu sprzed przystąpienia do robót budowlanych.

#### **A.1.4 Nazwy i główne kody robót.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz Rozporządzeniem nr 2195/2002 z 5.XI.2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień, dla instalacji klimatyzacji objętej niniejszą specyfikacją techniczną (CPV) dotyczą kody:

39717200-3 - Urządzenia klimatyzacyjne

45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45320000-6 - Roboty izolacyjne

45321000-3 - Izolacja cieplna

45331000-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

45331220-4 - Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

## **A.2. Ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych.**

### **A.2.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów.**

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania i przedstawienia Przedstawicielowi Zamawiającego dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Zastosowane mogą być tylko urządzenia i wyroby dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie :

- oznaczone znakiem CE – posiadające deklaracje zgodności WE , wystawioną przez producenta
- znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej (bez znaku CE).
- oznaczone znakiem budowlanym – posiadające wydaną przez producenta deklarację zgodności z Polską Normą lub krajową aprobatą techniczną,
- wyroby do jednostkowego stosowania w konkretnym obiekcie budowlanym Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru.

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

### **A.2.1.a Składowanie.**

Urządzenia składowane na terenie budowy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych.

Rury miedziane oraz kanały wentylacyjne składować na placu budowy na regałach pod wiatą.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach. Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku. Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) -w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych. Nie dopuszczać do zrzucenia elementów. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności. Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- a) długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- b) nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

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

### **A.2.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót. Na żądanie, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów

potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **A.2.3. Wymagania dotyczące środków transportu.**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.

Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **A.2.4. Wykonanie robót – zasady ogólne.**

#### **A.2.4.a Obowiązki Wykonawcy .**

Uznaje się, iż Wykonawca zapoznał się z dokumentacją. Wraz z ofertą, Wykonawca przekaże listę wyszczególniającą zauważone rozbieżności w dokumentacji technicznej.

Przed podpisaniem umowy Wykonawca zapozna się z miejscem planowanej inwestycji.

Przed złożeniem oferty, zapozna się również z terenem planowanej inwestycji wraz z uwarunkowaniami związanymi z tym terenem.

Wykonawca szczegółowo zapozna się z projektem technicznym.



W ramach kwoty ryczałtowej, Wykonawca zobowiązuje się do wykonania ogółu robót, przestrzegając wymagań Kontraktu, norm i rozporządzeń, opisów szczegółowych wytycznych i zasad obliczeniowych obowiązujących w dniu podpisania umów.

Wykonawca pozostaje odpowiedzialny za roboty, które zrealizował do chwili ich ostatecznego odbioru. Wykonawca przedsięwzięcie odpowiednie indywidualne i zbiorowe środki celem zapewnienia bezpieczeństwa pracowników.

#### **A.2.4.b Zmiany i odstępstwa od dokumentacji.**

Wykonawca nie będzie dokonywał żadnych zmian w Robotach bez uprzedniej pisemnej instrukcji Przedstawiciela Zamawiającego.

Wszelkie zmiany zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – instalacja wentylacji mechanicznej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Polskimi Normami, DTR urządzeń.

#### **A.2.4.c Tymczasowe zabezpieczenie.**

Wykonawca zadba o tymczasowe zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót. Wykonawca pozostaje odpowiedzialny za roboty do chwili ich ostatecznego odbioru.

#### **A.2.4.d Zabezpieczenie placu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia i utrzymania placu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Zabezpieczenie odbywa się z przez oznaczenie przejść, wydzielenie i oznakowanie stref niebezpiecznych, oznakowanie terenu budowy, zabezpieczenia istniejących sieci podziemnych przed uszkodzeniem.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty ich rozpoczęcia do daty zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

#### **A.2.4.e Dokumenty budowy.**

Istotne dokumenty budowy

dokumenty wchodzące w skład umowy;

- protokoły przekazania placu budowy Wykonawcy
- umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne;
- instrukcje Przedstawiciela Zamawiającego umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie;
- protokoły odbioru robót,
- korespondencja dotycząca budowy.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Przedstawiciela Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie.

#### **A.2.4.f Dokumenty przygotowane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy.**

Informacje ogólne

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego następujących dokumentów:

- Rysunki robocze
- Dokumentacja powykonawcza
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Dokumenty składane Przedstawicielowi Zamawiającego winny być wyraźnie oznaczone nazwą przedsięwzięcia i zaadresowane na adres Przedstawiciela Zamawiającego na budowie.

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład Kontraktu. Sprawdzenie, przyjęcie i

zatwierdzenie, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez Wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę Kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez Wykonawcę.

#### Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których Przedstawiciel Zamawiającego wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych.

Przedstawiciel Zamawiającego sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania

I w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Przedstawiciel Zamawiającego zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaże je wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie. Wykonawca przedkłada Przedstawicielowi Zamawiającego umowy do sprawdzenia po cztery (3) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane Przedstawicielowi Zamawiającego w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą należy koordynować w taki sposób, aby zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- Nazwa inwestycji
- Nr umowy

- Ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu
- Tytuł dokumentu
- Numer dokumentu lub rysunku
- Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy
- Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element o ile Przedstawiciel Zamawiającego nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez Wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (Wykonawca) je i zatwierdził oraz, że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Przedstawiciel Zamawiającego w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

#### **A.2.4.g Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania**

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie i zgodnie z wymaganiami.

#### **A.2.4.h Dokumentacja powykonawcza**

Przed ostatecznym odbiorem Wykonawca opracuje dokumentację zgodną z wykonanymi robotami (dokumentacja powykonawcza), która zostanie przekazana Przedstawicielowi Zamawiającego.

Dokumentacja będzie zawierała:

- rysunki powykonawcze wraz z listą rysunków – elektronicznej,
- schematy rozwinięcia instalacji,
- dokumentację zainstalowanych urządzeń i materiałów zawierającą:
  - markę,
  - dane dotyczące dostawcy (nazwa, adres, numer telefonu, itd.),
  - lokalizację oraz zastosowane ilości,
  - kartę przeglądów i serwisowania,
  - dokumentację techniczną-aprobaty, w wersji papierowej oraz
  - harmonogram przeglądów do dokonania na poszczególnych materiałach i urządzeniach,
  - instrukcję obsługi,



- karty gwarancyjne,
- zaświadczenie uruchomienia,
- certyfikaty prób,
- wszelkie inne dokumenty, które ułatwią eksploatację i konserwację zainstalowanych urządzeń i materiałów.

#### **A.2.4.i Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.**

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, instrukcje w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Wszelkie braki stwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 30 dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez Przedstawiciela Zamawiającego o stwierdzonych brakach.

#### **A.2.5. Odbiory i testy.**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zgodności z wymogami Kontraktu, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca przedkładając Przedstawicielowi Zamawiającego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Wykonawca zobowiąże się do wykonania testów interdyscyplinarnych, przyczynowo – skutkowych oraz testów współdziałania, które będą potwierdzeniem poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

Należy przeprowadzić następujące testy sprawdzające poprawność działania systemów HVAC:

- 72 godzinny test działania instalacji HVAC.

Podczas przeprowadzania tego testu należy uruchomić system HVAC i co godzinę kontrolować poprawność działania systemów oraz kontroli wskazań:

- temperatury w pomieszczeniach
- temperatury nawiewu
- temperatury zasilania i powrotu czynników grzewczych i chłodniczych

-ciśnienia czynników w rurociągach głównego.

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

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

-Dokumentacja powykonawcza

-Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów

-Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców

-Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

-Protokoły odbiorów częściowych

-Protokoły przeprowadzonych testów i rozruchów

-Protokoły regulacji końcowej urządzeń

-Świadectwa kontroli technicznej producentów oraz dokumentacje techniczno – ruchowe dla poszczególnych urządzeń .

#### **A.2.5.a Próby i odbiór instalacji wentylacji**

Próby i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami Kontraktu i niniejszej specyfikacji, normy PN-EN 12599:2002“Wentylacja budynków --Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji”, która określa warunki przystąpienia do prób i badań, zasady wykonywania pomiarów oraz dokumentację potrzebną do odbioru. Praktyczne wskazówki w tym zakresie zawarte są również w “Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady 1988.

Warunki przystąpienia do badań przy odbiorze technicznym:

a). Zakończenie wszystkich robót montażowych przy urządzeniu

b). Zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach obsługiwanych przez urządzenie

c). Wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i doprowadzenie wszystkich czynników zasilających

d). Wykonanie rozruchu urządzenia, obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację Urządzenia wentylacyjne powinny być wykonane zgodnie z projektem.

Materiały i wyroby gotowe użyte do budowy urządzenia wentylacyjnego powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku – warunkom technicznym producentów lub innym umownym warunkom.

Przewody wentylacyjne oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami urządzenia wentylacyjnego powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność.

Wszystkie zasadnicze i wymagające obsługi elementy urządzenia wentylacyjnego oraz jego elementy sterowania i regulacji powinny być w sposób widoczny i trwałe oznakowane symbolem lub nazwą urządzenia.

Hałas wywołany przez pracę urządzeń wentylacyjnych nie może przekraczać wartości dopuszczalnych, według PN-70/B-02151 oraz zaleceń raportu oddziaływania na środowisko.

Badania urządzeń i systemów przy odbiorze technicznym:

- Sprawdzenie dokumentacji urządzenia
- Szczegółowy przegląd urządzenia
- Pomiary poziomu dźwięku hałasu
- Pomiar ilości powietrza wentylacyjnego
- Pomiar ilości powietrza świeżego
- Pomiary różnicy ciśnień między pomieszczeniami

Do odbioru obiektu przez Państwową Inspekcję Sanitarną konieczne jest ponadto tzw. "Sprawozdanie z pomiarów skuteczności wentylacji".

Jeżeli wszystkie badania kontrolne dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymogami normy. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, całość robót lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu i norm. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest dokonać poprawek i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **A.2.6. Szkolenia personelu serwis i rozruch.**

Instalacje wentylacji i chłodnicze oraz urządzenia zastosowane w budynku są przystosowane do pracy automatycznej i nie jest wymagana stała ich obsługa. Zalecane okresowe kontrole powinny być przeprowadzane przez osoby z odpowiednim wykształceniem technicznym. Wszelkie prace związane z urządzeniami elektrycznymi powinna wykonywać osoba posiadająca uprawnienie wydane przez SEP.

Bieżącą eksploatację instalacji oraz urządzeń grzewczych i chłodniczych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producentów zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowej poszczególnych urządzeń. W szczególności należy zwrócić uwagę na przestrzeganie terminów okresowych przeglądów rewizyjnych, czyszczenia i konserwacji.

Przeglądy okresowe i konserwację urządzeń, wynikające z wymagań określonych w dokumentacji techniczno-ruchowej, należy zlecić autoryzowanemu serwisowi.

Wykonawca musi zapewnić szkolenie w zakresie technicznej obsługi wszystkich systemów dla personelu klienta.

Całość instalacji wentylacji należy poddać (dwa razy) gruntownym przeglądom w ciągu roku:

-przed sezonem letnim

-przed sezonem zimowym ( z położeniem nacisku na elementy grzewcze )

Autoryzowany serwis powinien przeprowadzić okresowe kontrole następujących urządzeń:

Centrale klimatyzacyjne – przegląd obejmuje kontrolę parametrów pracy, sprawdzenie połączeń, mocowań i szczelność obudowy, stanów filtrów, łożysk, pasków klinowych. Częstotliwość przeglądów poszczególnych elementów centrali zgodna z informacjami podanymi w DTR.

Wentylatory: sprawdzać dwa razy w roku. Kontrolować pracę łożysk i wirnika. Po czynnościach konserwacyjnych sprawdzać kierunek obrotów wentylatora.

. Silniki sprawdzać co trzy miesiące pod kątem mechanicznym i elektrycznym.

Ze wszystkich czynności konserwacyjnych i przeglądów okresowych należy sporządzać i przechowywać protokoły. Wykaz części zamiennych dla poszczególnych urządzeń znajdują się w DTR.

Wykonawca da gwarancje prawidłowej pracy systemów wentylacyjnych, grzewczych i chłodzących minimum na 2 lata.

### **A.3. Dokumenty odniesienia.**

- Niniejsza specyfikacja techniczna.
- Projekt wykonawczy.



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r. wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal (ISBN 83-88695-09-6).
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami;
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Wszelkie dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do stosowania w budownictwie.

#### Polskie Normy:

- PN-B-02151/02 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-B-02402 - Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 - Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-0141 I: 1999 - Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

- PN-76/B-03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-EN12599 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych wentylacji i klimatyzacji.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT**

**Inwestycja:**

**Budowa instalacji elektrycznej dla zasilania urządzeń  
klimatyzacyjnych.**

**Inwestor:**

**TEATR NARODOWY**

**Pl. Teatralny 3**

**00-077 Warszawa**

**Projektant:**

**mgr inż. Michał Kozłowski**  
**upr. bud. MAZ/0423/POOE/11**  
do projektowania bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
**nr ew. MAZ/E/0150/12**

**MARZEC 2017**

## Spis treści

|            |   |   |
|------------|---|---|
| <b>1.</b>  | Część ogólna.....                                   | 3 |
| 1.1.       | Nazwa zamówienia.....                               | 3 |
| 1.2.       | Przedmiot specyfikacji technicznej.....             | 3 |
| 1.3.       | Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....     | 3 |
| 1.4.       | Określenia ogólne.....                              | 3 |
| 1.5.       | Ogólne wymagania dotyczące robót .....              | 4 |
| <b>2.</b>  | Materiały.....                                      | 4 |
| <b>3.</b>  | Sprzęt.....   | 4 |
| <b>4.</b>  | Transport.....                                      | 4 |
| <b>5.</b>  | Wykonanie robót.....                                | 4 |
| 5.1.       | Demontaże .....                                     | 4 |
| 5.2.       | Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów .....   | 4 |
| 5.3.       | Przejścia przez ściany i stropy .....               | 5 |
| 5.4.       | Układanie i łączenie przewodów .....                | 5 |
| 5.5.       | Montaż tablicy elektrycznej .....                   | 5 |
| 5.6.       | Instalacja zasilająca jednofazowa i trójfazowa..... | 5 |
| 5.7.       | Instalacja połączeń wyrównawczych .....             | 5 |
| <b>6.</b>  | Próby i protokoły.....                              | 6 |
| <b>7.</b>  | Obmiar robót .....                                  | 6 |
| <b>8.</b>  | Odbiór robót .....                                  | 6 |
| <b>9.</b>  | Podstawa płatności.....                             | 6 |
| <b>10.</b> | Przepisy związane .....                             | 7 |

## 1. Część ogólna

### 1.1 Nazwa zamówienia

Budowa instalacji elektrycznej w budynku Teatru Narodowego w Warszawie dla której Inwestorem jest TEATR NARODOWY, Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa.

### 1.2 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych budową instalacji elektrycznej w budynku Teatru Narodowego w Warszawie.

### 1.3 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2 i objętych dokumentacją projektową.

### 1.4 Określenia ogólne

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych” oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

ST - specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

PZJ - program zapewnienia jakości

bhp - bezpieczeństwo i higiena pracy

-Obwód - zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód składa się z przewodów ochronnych (jeżeli są) i związanych z nimi urządzeń rozdzielczych, sterowniczych i wyposażenia dodatkowego. Przewód ochronny może być wspólny dla kilku obwodów.

-Trasa instalacji - pas na ścianie, suficie, podłodze lub konstrukcji budynku, w którym ułożony jest jeden lub więcej obwodów.

-Napięcie znamionowe instalacji - napięcie na które instalacja elektryczna lub jej część została zbudowana.

-Osprzęt instalacyjny - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia przewodów i kabli.

-Osłona przewodu (kabla) - konstrukcja przeznaczona do ochrony przewodu (kabla) przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

-Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie instalacji elektrycznej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego instalacji przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej instalacji elektrycznej lub dowolnej instalacji.

-Zbliżenie - takie miejsce na trasie, w którym odległość między instalacją elektryczną, a urządzeniem itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

-Przepust instalacyjny - konstrukcja o przekroju okrągłym lub prostokątnym przeznaczona do ochrony przewodu izolowanego przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

-Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

-Rozdzielnica - zespół urządzeń elektroenergetycznych składający się z aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej przeznaczony do rozdziału energii elektrycznej, łączenia i zabezpieczenia linii oraz obwodów zasilających i odbiorczych.

-Ochrona wewnętrzna - zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozplywu prądu pioruna w urządzeniu piorunochronnym.

-Przewód uziemiający - przewód łączący przewód odprowadzający z uziomem.



- Rezystancja uziemienia - rezystancja statyczna między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.
  - Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.
  - Skrzyżowanie - miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.
  - Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się tu następujące grupy czynności:
    - wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
    - osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
    - montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
    - montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, ST i poleceniami Nadzoru.

#### 2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są wszystkie materiały wymienione w dokumentacji technicznej które winny odpowiadać wymaganiom odpowiednich obowiązujących norm.

#### 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru i kierownika budowy.

#### 4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

#### 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy wykonywaniu instalacji elektrycznych w budynku podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”. Metoda wykonywania instalacji elektrycznych uzależniona jest od warunków techniczno organizacyjnych określonych przez użytkownika obiektu i inwestora a zawartych w specyfikacji przetargowej. Warunki te określają ogólne zasady robót, ich okres i terminy poszczególnych etapów.

##### 5.1. Demontaże

Demontaż istniejących kabli i przewodów do i w rozdzielniach. Odłączenie istniejących obwodów elektrycznych od napięcia na istniejących tablicach należy wykonać pod nadzorem konserwatora instalacji elektrycznych. Zdemontowany osprzęt elektryczny należy przekazać we wskazane miejsce Inwestorowi. Zbędny osprzęt elektryczny należy utylizować. Inwestorowi dostarczyć protokół z przekazania osprzętu elektrycznego do utylizacji.

##### 5.2. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

##### 5.3. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania: wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o



różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyciwów, obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### **5.4. Układanie i łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach lub poprzez puszkę instalacyjną. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### **5.5. Modernizacja rozdzielnic elektrycznych**

Przed przystąpieniem do modernizacji urządzeń elektrycznych należy zabezpieczyć istniejące tablice przed zniszczeniem poprzez zarysowania, uszkodzenie istniejących połączeń aparatów, zniszczenie obudowy.

Po zamontowaniu dodatkowych obwodów należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas prac i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

#### **5.6. Instalacja zasilająca jednofazowa i trójfazowa**

W pomieszczeniach przewidziano instalacje zakończone wypustami 230V i 400V. Instalacja będzie wykonana przewodem 750V, typu YDYżo3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>, YDYżo5x4mm<sup>2</sup>, YDYżo5x6mm<sup>2</sup> układana p/t.

#### **5.7. Instalacja połączeń wyrównawczych**

Sieć zasilająca i instalacja odbiorcza pracują w układzie sieci TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie. Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek miejscu instalacji. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez zastosowanie izolowania części czynnych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA. W ochronie przed dotykiem pośrednim, w ochronie dodatkowej, zastosowane będzie szybkie wyłączenie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona Rozdzieli Klimatyzacji - uziemienie. Głównymi połączeniami wyrównawczymi należy połączyć: korytka kablowe, kanały wentylacyjne, metalowe rury wody i wszystkie metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne. Główne połączenia należy wykonać przewodami LgY 6mm<sup>2</sup>.

### **6. Próby i protokoły**

- Sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych instalacji
- Atesty i certyfikaty na użyte materiały i urządzenia
- Dokumentacja powykonawcza

Roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Podczas prac przestrzegać zasad BHP

### Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień

### **7. Obmiar robót**

Obmiar robót określać będzie faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.

### **8. Odbiór robót**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorom robót ulegających zakryciu podlegają następujące roboty:

- a) przewody i kable podlegające zamurowaniu
- b) przewody i kable podlegające zabudowie

Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- a) projektową dokumentację powykonawczą,
- b) protokoły z dokonanych badań i pomiarów,

### **9. Podstawa płatności**

Szczegółowe ustalenia dotyczące płatności zawarte będą w umowie.

### **10. Przepisy związane**

Ustawa z 7 lipca 1994r - Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, obowiązujące normy

| <b>Numer normy</b>                | <b>Tytuł normy (zakres powołania)</b>   |
|-----------------------------------|---|
| PN-IEC 60364-5-52:2002            | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.                            |
| PN-HD 60364-5-52:2011 (uznaniowa) | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie (oryg.).             |
| PN-IEC 60364-5-523:2001           | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. |
| PN-HD 60364-1:2010                | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.                |
| PN-IEC 60364-3:2000               | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalanie ogólnych charakterystyk.   |



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| PN-HD 60364-5-54:2011 (uznaniowa) | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne (oryg.).  |
| PN-HD 60364-4-41:2009             | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.   |
| PN-HD 60364-4-42:2013             | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.  |
| PN-HD 60364-4-43:2012             | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.   |
| PN-IEC 60364-4-45:1999            | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.  |
| PN-HD 60364-5-51:2011             | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.  |
| PN-IEC 60364-5-53:2000            | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.  |
| PN-HD 60364-5-534:2012            | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami. |
| PN-IEC 60364-5-537:1999           | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.                      |
| PN-HD 60364-5-56:2013             | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.   |
| PN-HD 60364-6:2008                | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.   |

- PN-HD 60364-5-54:2011 (uznaniowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne (oryg.).
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż