



ZAKŁAD PROJEKTOWO - USŁUGOWY
KLIMATYZACJA OGRZEWNICTWO
PIOTR KONOPKO
85-073 BYDGOSZCZ UL. WYSPIAŃSKIEGO 10/1
TEL 693 544 926

KARTA TYTUŁOWA

TEMAT: **PROJEKT INSTALACJI KLIMATYZACJI DLA ODDZIAŁÓW
SZPITALNYCH, ZLOKALIZOWANYCH W BUDYNKU
ŁÓŻKOWYM CENTRUM ONKOLOGII**

ZAMÓWIENIE NR **82/LT/2024**

INWESTOR **Centrum Onkologii im. Prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy
ul. Dr Izabeli Romanowskiej 2, 85-796 Bydgoszcz**

JEDNOSTKA AUTORSKA **Z.P.U.K.O. Piotr Konopko
ul. Wyspiańskiego 10/1, 85-073 Bydgoszcz**

ZAWARTOŚĆ TECZKI **INSTALACJE AUTOMATYKI I BMS**

STADIUM **STWiOR**

BRANŻA **automatyka**

AUTOR PROJEKTU **mgr inż. Krzysztof Skoczylas**
uprawnienia nr KUP/0106/PBE/18
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OPRACOWAŁ **mgr inż. Marcin Ollesz**

Bydgoszcz, 09.12.2024 r.

SST-IE-453 ROBOTY INSTALACYJNE

SST-IE-453-5AUTOMATYKA BUDYNKU (SYSTEM BMS)

1. WSTEP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji automatyki i BMS dla instalacji klimatyzacji dla oddziałów szpitalnych zlokalizowanych w Budynku Łóżkowym, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji:

„Projekt instalacji klimatyzacji dla oddziałów szpitalnych, zlokalizowanych w Budynku Łóżkowym Centrum Onkologii w Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. I. Romanowskiej 2, 85-796 Bydgoszcz.”

Celem opracowania STWiOR jest poszerzenie oraz doprecyzowanie wymagań technicznych i danych określonych w Projekcie Wykonawczym.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (ST) jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót dot. systemu automatyki obiektów szpitalnych (system BMS).

Zakres robót obejmuje dostawę, montaż, próby, sprawdzenia, rozruchy, programowanie i przekazanie do eksploatacji dostarczonych urządzeń, instalacji, komponentów i systemów. Aparaty kontrolno-pomiarowe powinny być w miarę możliwości montowane w taki sposób, aby możliwy był do nich łatwy dostęp i wykonywanie ich sprawdzenia, obsługi.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

Aprobata techniczna – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania.

Bezpiecznik – aparat elektryczny służący, do jednorazowego przzerwania obwodu zwarciovego przy nominalnym napięciu roboczym.

Budowa – wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa, przebudowa oraz modernizacja obiektu budowlanego.

Budynek – obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą prze-gród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

Certyfikat na znak bezpieczeństwa – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

Certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi.

Dokumentacja budowy – pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym (ostemplowanym przez odpowiedni urząd wydający pozwolenie na budowę, jeśli jest ono wymagane), dziennikiem budowy (robót), protokołami odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby rysunkami i opisami służącymi do realizacji obiektu, operatorami geodezyjnymi i książką obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu także dziennikiem montażu.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy obiektu budowlanego z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót.

Dokumentacja powykonawcza dla użytkownika – dokumentacja odzwierciedlająca stan rzeczywisty obiektu po wykonaniu prac i odbiorze technicznym, zawierająca ponadto instrukcję obsługi, karty katalogowe, certyfikaty, wykazy części zamiennych i zużywalnych oraz inne informacje niezbędne do prowadzenia prawidłowej konserwacji i okresowych przeglądów technicznych.

Napięcie dotykowe rzeczywiste (napięcie dotykowe rażeniowe) – napięcie pomiędzy częściami przewodzącymi, które są dotykane jednocześnie przez człowieka lub zwierzę.

Napięcie dotykowe spodziewane – napięcie pomiędzy dostępnymi jednocześnie częściami przewodzącymi, gdy części te nie są dotykane przez człowieka lub zwierzę.

Napięcie dotykowe spodziewane dopuszczalne (napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwanie) – najwyższa dopuszczalna wartość napięcia dotykowego spodziewanego, które może się długotrwanie utrzymywać w określonych warunkach środowiskowych.

Napięcie nominalne (instalacji elektrycznej) – napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została przewidziana; rozróżnia się napięcie fazowe oraz napięcie międzyprzewodowe.

Napięcie uszkodzeniowe (napięcie przy uszkodzeniu) – napięcie pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi a ziemią, spowodowane przepływem prądu uszkodzeniowego.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (ochrona przeciwporażeniowa) – zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy pojedynczym uszkodzeniu.

Ochrona uzupełniająca – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym stosowana w miejscach, w których występuje zwiększone ryzyko porażenia na skutek małej impedancji styku ludzi z ziemią lub z elementami budynku.

Ochrona zewnętrzna – zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed bezpośrednim uderzeniem piorunu.

Ochrona wewnętrzna – zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozprysku prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym.

Ograniczniki przepięć – urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód instalacji elektrycznej składa się z przewodów mogących być pod napięciem, przewodów ochronnych i związanych z nimi urządzeniami rozdzielczymi oraz sterowniczymi wraz z wyposażeniem dodatkowym.

Odbiór częściowy – odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do odbiorów częściowych zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

Odbiór końcowy – odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej. Podczas odbioru końcowego sprawdza się wszystkie instalacje specjalistyczne (w tym elektryczne), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

Odbiór międzyoperacyjny – odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonywania robót.

Oprzewodowanie – zespół składający się z przewodu, kabli lub przewodów i kabli, przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także, w razie potrzeby, osłon przewodów lub przewodów szynowych.

Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Pozwolenie na budowę - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi – przestrzenie, w otoczeniu których znajdują się głównie metalowe lub przewodzące części i wewnątrz których dotknięcie powierzchnią ciała otaczających elementów przewodzących jest prawdopodobne, a możliwość przerwania jest ograniczona.

Przetwornik ciśnienia cieczy – aparat elektryczny, które mierzy ciśnienie medium ciekłego lub gazowego, a następnie zamienia jego fizyczną wielkość na sygnał elektryczny (cyfrowy lub analogowy).

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem.

Rozdzielnia – stacja rozdzielcza (pomieszczenie), w której następuje rozdział energii na tym samym poziomie napięcia.

Rozdzielnica – zespół urządzeń elektroenergetycznych składających się z aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej wraz z szynami zbiorczymi, różnorodnymi połączeniami elektrycznymi, elementami izolacyjnymi oraz konstrukcją mechaniczną i osłonami, przeznaczony do rozdziału energii elektrycznej, do łączenia i zabezpieczenia linii oraz obwodów zasilających i odbiorczych.

Rozdzielnica główna budynku – zespół odpowiednio dobranej i połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej, pomiarowo-kontrolnej zestawiony w blokach funkcjonalnych, służący do zasilania i zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających oraz obwodów administracyjnych.

Roboty budowlane – budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Rozłącznik – aparat elektryczny służący do załączania i wyłączania prądów roboczych.

Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Uziemienie - połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych.

Uziemienie funkcjonalne (uziemienie robocze) – uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia do innych celów niż bezpieczeństwo.

Uziemienie ochronne – uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia do celów bezpieczeństwa.

Wyłącznik – aparat elektryczny służący do załączania i wyłączania prądów roboczych, przeciążeniowych i zwarciovych przy pełnym napięciu roboczym.

Zasilanie podstawowe zakładu (obiektu, stacji, rozdzielnicy) – układ sieci elektrycznej zapewniającej możliwość dostarczania mocy pokrywającej szczytowe (roczne) obciążenie.

1.4. Zakres robót objętych SST

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji automatyki.

Zakres robót instalacyjnych:

automatyka obiektowa (system BMS).

Dokumentację projektową należy rozpatrywać jako całość, składającą się z wielu współzależnych elementów, będących przedmiotem poszczególnych opracowań.

Specyfikowane wymagania i parametry należy traktować jako wymagane minimum. Z uwagi na różne rozwiązania i materiały / systemy zamienne, które mogą się pojawić jako wynik prac przetargowych, Wykonawca, niezależnie od zakresu robót musi traktować elementy, jako składowe zestawu o określonych wymaganiach i parametrach. Z uwagi na istniejący i eksploatowany system BMS, posiadane licencje oraz oprogramowanie systemu BMS (SBO 1.9) sterowniki winny być dostarczane w całkowitej zgodności z dokumentacją projektową (EBO 3.x – kontynuacja działającego obiektu), ten element projektu systemu BMS jest elementem, którego zmiana jest niedopuszczalna.

Do wykonania i kompletowania dokumentacji, do składania zamówień lub realizacji dostaw tak, jak do wykonywania robót można przystąpić jedynie po uzyskaniu akceptacji oraz potwierdzeniu dokonanego wyboru przez Inspektora nadzoru oraz Projektanta.

Niezależnie od konieczności spełnienia wymagań ogólnych należy spełnić poniższe wymagania:

- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami;
- Projekt wymaga wykonania i skoordynowania wszelkich prac i używania wszystkich materiałów i technologii zgodnie z przeznaczeniem, z uwzględnieniem ich lokalizacji, zgodnie z Projektem, wymaganiami Producenta, potwierdzonymi odpowiednimi dokumentami odniesienia, oraz zapisami i wymaganiami:
- Ustawy Prawo Budowlane oraz aktów prawnych z nią związanych Polskich Norm /PN/ odpowiednich dyrektyw europejskich oraz aktualnych europejskich norm zharmonizowanych /PN-HD/, tak, jak powołanych Norm międzynarodowych lub innych (obowiązują ostrzejsze warunki);
- Lokalne – krajowe warunki i zasady wykonania prac i stosowania materiałów budowlanych, w wypadku braku określonych warunków krajowych – zgodnie z warunkami europejskimi;
- Krajowej lub europejskiej praktyki budowlanej (obowiązują ostrzejsze warunki);
- Wymaganiami zawartymi w Specyfikacji Technicznej (ST);
- Wymaganiami i decyzjami Inwestora i Projektantów, odpowiednich Rzeczoznawców lub wynikającymi z zaaprobowanych propozycji zamiennych;
- Stosowane okablowanie winno spełniać Dyrektywę 305/2011 nazywana w skrócie CPR (z ang. Construction Products Regulation), czyli nowe rozporządzenie Unii Europejskiej dotyczące wyrobów budowlanych. Klasyfikuje ono wyroby budowlane, a także precyzuje przepisy dotyczące metod ich testowania.

Projekt wymaga wykonania wszelkich prac i używania wszystkich materiałów zgodnie z operatem pożarowym, decyzjami i sugestiami Rzeczoznawców do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

W przypadku jakichkolwiek nieścisłości, zastrzeżeń i wątpliwości Wykonawca powinien skontaktować się z Architektem, Projektantem oraz Inwestorem, przed przystąpieniem do prac.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny posiadać aktualną aprobatę techniczną lub posiadać stosowną deklarację zgodności, lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi, okablowanie Dyrektywę CRP oraz niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną (ST) i poleceniami Inspektora nadzoru.

Jakiegolwiek odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być uzgodnione z Inspektorem nadzoru i Projektantem branżowym oraz udokumentowane zapisem dokonanym w dzienniku budowy.

Wykonawca bierze na siebie pełną odpowiedzialność za działanie wykonywanego systemu, rozwiązania, stosowanego materiału, kompatybilności zastosowanych materiałów, ich właściwości, parametrów warunków i sposobu zastosowania w Polsce etc.

W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją, bez koniecznej akceptacji Inspektora nadzoru i Projektanta, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej (ST).

Dokumentacja Projektowa obejmuje najistotniejsze roboty związane z wykonaniem robót AKPiA i BMS. Wszelkie roboty, prace dodatkowe, czynności, materiały, rozwiązania, etc. nieopisane lub niewymienione w niniejszej dokumentacji, a konieczne do przeprowadzenia, z punktu widzenia prawa, sztuki i praktyki budowlanej, kompletnych prac budowlanych, wykończeniowych i branżowych, etc. muszą być przewidziane przez oferenta na podstawie analizy dokumentacji architektury i dokumentacji branżowej oraz dokumentacji pozostałych branż. Roboty takie uznaje się za przewidziane w oferowanej cenie.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania, montażu i zapewnienia pełnej funkcjonalności specyfikowanych robót.

Wykonawca ma obowiązek do zapoznania się na miejscu ze stanem infrastruktury w miejscu wykonywania robót, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Zarządzającemu Projektem do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nieujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, opiniami technicznymi, atestami itp.

Zakłada się, że połączenia różnych technologii, systemów, rozwiązań różnych wykonawców zostaną rozpoznane, uzgodnione i zostaną opracowane wspólne, spójne rozwiązania, akceptowane przez wszystkie strony, przed przystąpieniem do realizacji. Zakłada się, że wykonawca / producent / dostawca przedstawią zestaw wszystkich prac, które nie znajdują się w zakresie ich opracowania, a mają wpływ na wykonanie zadania.

Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiając jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie wymiary, miejsca ewentualnych kolizji i zastosowania rozwiązań systemowych, powtarzalnych, indywidualnych, nietypowych, etc. należy sprawdzić w naturze przed przystąpieniem do wykonania, produkcji, montażu. Rysunki i część opisowa są w dokumentacji elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części

opisowej a niepokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach i nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inspektorem nadzoru, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

Wszystkie instalacje objęte Dokumentacją Projektową, powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi polskimi przepisami i Polskimi Normami. Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z załączonymi rysunkami wydajności poszczególnych instalacji.

Przedmiotem tej dokumentacji jest dostawa, instalacja, testowanie i uruchomienie oraz przekazanie kompletnych systemów instalacji w budynku.

Wykonawca jest zobowiązany do określenia zakresu oferty i prowadzenia swoich prac w sposób zapewniający, że instalacje zostaną zbudowane jako zintegrowane systemy wraz ze wszystkimi elementami i zostaną przekazane inwestorowi w stanie gotowości do pracy i spełniającym jego wymagania.

Zakres prac mieści się w granicach działki, jednak Wykonawca będzie odpowiedzialny za współpracę z kontrahentami „zewnętrznymi” w związku z przyłączami.

W projekcie wskazano przykładowe nazwy, typów i producentów urządzeń oraz materiałów stosując określanie ich za pomocą specyfikacji i wymagań technicznych. Z tego powodu Wykonawca musi uwzględnić w ramach swoich prac i wyceny dostosowanie Dokumentacji Projektowej do wymagań, instrukcji, charakterystyki technicznej proponowanych dostawców. Obejmuje to m.in. opracowanie rysunków warsztatowych i montażowych, indywidualnej dokumentacji technicznej, uzyskiwanie niezbędnej dokumentacji i uzgodnień, aktualizację projektu w ramach dokumentacji powykonawczej.

Projekt architektoniczny jest projektem nadrzędnym. Wszystkie rozbieżności z projektami branżowymi należy skonsultować z Inspektorem nadzoru i Architektem.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną (ST) i wytycznymi Inspektora nadzoru. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów (typów) urządzeń wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

1.6. Obowiązki Wykonawcy

Na podstawie wytycznych Dokumentacji Projektowej oraz umowy wykonawca jest zobowiązany do realizacji kompletnych robót elektrycznych, związanych z automatyką obiektów (system BMS).

Zobowiązania Wykonawcy:

- Dostawa, zainstalowanie, uruchomienie, testowanie i oddanie do eksploatacji kompletu urządzeń i instalacji elektrycznych wewnętrznych będących zakresem niniejszego opracowania.
- Uwzględnienia kompletu niezbędnych urządzeń, materiałów instalacyjnych oraz materiałów dodatkowych wymaganych do zbudowania kompletnego systemu zgodnego z wymaganiami Inwestora.
- Prowadzenia wszystkich robót w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy i przekazanie ich Inwestorowi w pełnej gotowości do pracy.
- Uwzględniania wszystkich dodatkowych zmian tras instalacyjnych, sieciowych i związanych z tym dodatkowych materiałów wymaganych do wykonania skoordynowanej instalacji ze wszystkimi pozostałymi branżami;
- Przedstawienia metodyki prac odbiorowych;
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej;
- Przygotowania wszystkich wymaganych dokumentów odbiorowych w tym instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń i systemów, schematów instalacyjnych z wartościami projektowanymi i zmierzonymi szczegółowych danych technicznych instalowanych elementów instalacyjnych, kart gwarancyjnych.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Do realizacji instalacji teletechnicznych związanych z automatyką obiektów (system BMS) mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wymagane przez odpowiednie Instytuty Badawcze, a zwłaszcza posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane (Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r.) certyfikaty bezpieczeństwa oraz Dyrektywy CRP.

Ponadto powinny być:

- Znajdować się w bieżącej produkcji;
- Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych specyfikacjach i projektach budowlanych oraz innym normom i przepisom.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

2.2. Automatyka budynku (system BMS)

2.2.1. Założenia ogólne systemu

Zarządzanie instalacjami technicznymi (mechanicznymi i elektrycznymi) w budynku oraz wszystkimi urządzeniami realizującymi funkcje sterowania i automatycznej regulacji odbywać się będzie za pomocą istniejącego w obiekcie Centralnego Systemu Zarządzania i Nadzoru (BMS). System BMS podlega rozbudowie o kolejne elementy systemu, a także o upgrade całego systemu do obecnej wersji 6.x. W ramach upgrade systemu przewiduje się wymianę

jednostki komputerowej BMS zlokalizowanego w Poliklinikach Centrum. Ponadto wymianie podlegają trzy serwery automatyki AS-P wraz z ich oprogramowaniem. Oprogramowanie centralnego systemu zarządzania i nadzoru ma umożliwiać graficzną wizualizację instalacji, zarządzanie i nadzór nad układami regulacji i sterowania, zarządzanie ekonomicznym zużyciem energii.

Wyposażenie dostarczone wraz z fabrycznie zamontowanymi regulatorami (takie jak agregaty chłodnicze, automatyka central wentylacyjnych itp.) ma zostać dostarczone wraz z interfejsami umożliwiającymi transfer danych do głównego systemu BMS.

Rozbudowywany system BMS będzie posiadał możliwość podglądu instalacji z poziomu komputera klasy PC poprzez przyłącze teletechniczne dostępu do sieci ethernet (zagadnienie teletechniczne poza opracowaniem projektu automatyki).

Systemu BMS musi umożliwić zmiany nastaw i podglądu wszystkich charakterystycznych parametrów pracy wentylacji oraz chłodzenia dla obsługiwanego przez układy obszaru. Wszelkie parametry oraz stany awaryjne będą możliwe do odczytu w czytelny sposób na planszach synoptycznych w systemie BMS.

2.2.2. Sterowniki DCC - integrujące

Poziom automatyki instalacji ogólnych obejmuje sterowniki DDC przeznaczone do autonomicznego sterowania poszczególnymi urządzeniami instalacji technologicznych, wspólnych dla całego budynku (źródła mediów energetycznych, centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne przygotowujące powietrze dla całego budynku, agregaty chłodnicze VRF itp.). Sterownik realizuje kluczowe funkcjonalności, takie jak logika sterowania, rejestrowanie trendów, nadzór alarmów i wsparcie komunikacji, łączność z modułami We/Wy.

Komunikacja z większością protokołów automatyki budynkowej. Komunikacja w sieci przez TCP/IP. Sterownik integrujący winien posiadać wiele portów komunikacyjnych, dzięki czemu komunikuje się z szeroką gamą urządzeń i serwerów. Minimalne wyposażenie to: dwa porty Ethernet, dwa porty RS485, port Lon Works oraz magistrala systemowa dla modułów We/Wy. Aktualizacja aplikacji przez port USB. Automatyczne adresowanie dzięki znajomości kolejności w łańcuchu komunikacyjnym. Montaż na szynie DIN. Wersja sterownika EBO 3.x.

2.2.3. Sterowniki programowalne

Należy zastosować swobodnie programowalne sterowniki, zoptymalizowane do zastosowań w instalacjach klimatyzacyjno-wentylacyjnych. Konstrukcja sterowników powinna być kompaktowa (z określoną ilością wejść/wyjść) lub z oddzielnymi modułami wejść/wyjść przeznaczonymi do podłączenia urządzeń obiektowych. Sterownik wyposażony w komunikację IP z dwuportowym switchem Ethernet umożliwiającym tworzenie pętli, uniwersalny zestaw punktów We/Wy, wysoka dostępność. Sterownik oparty na otwartym protokole komunikacyjnym. Każdy sterownik powinien być wyposażony w port komunikacyjny Modbus.

Sterowniki powinny być oparte o mikroprocesor z systemem operacyjnym przechowywanym w nie ulotnej pamięci EPROM. Program aplikacyjny i dane powinny być przechowywane w

nie ulotnej pamięci zapisywalnej FLASH EPROM, celem umożliwienia uzupełnień i zmian oprogramowania w trakcie uruchomienia. Programy aplikacyjne powinny być zbudowane z obiektów zgodnych ze standardami LonWorks, Modbus oraz BACnet, tak, aby zagwarantować standardową wymianę informacji, pomiędzy sterownikami oraz Automation Serverem.

2.2.4. Aparatura obiektowa

Kompletna aparatura obiektowa powinna w pełni realizować wszystkie funkcje sterująco-monitorujące opisane w projektach branżowych (np. czujniki wilgotności, temperatury, zawory regulacyjne, siłowniki).

Wymagania dla aparatury obiektowej:

Wszystkie urządzenia i czujniki wejściowe/wyjściowe muszą być odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników tak, aby przekazywanie sygnałów sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią czułością i bez zakłóceń.

Zakres pomiarowy powinien być indywidualnie dobrany do wymogów instalacji i zapewniać należytą dokładność odczytu wielkości mierzonej. Czujniki temperatury w większości przypadków winny być montowane w kanałach. Aparatura pomiarowa na rurociągach WL zgodnie z opisami i wytycznymi zawartymi w projekcie. Branża sanitarna winna przygotować kurki manometryczne dla przetworników ciśnień oraz wspawać osłony czujnika zanurzeniowego (w dostawie branży AKPiA).

2.2.5. Rozdzielnica RBMS

Należy stosować rozdzielnicę modułową 1 rzędową, z tworzywa sztucznego. Rozdzielnicę RBMS należy montować w przestrzeni między sufitowej. Stopień ochrony m.in. IP44.

Rozdzielnica RBMS musi spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej; jako dodatkowe zabezpieczenie należy stosować odłączniki zabezpieczenie zwarciowe i przepięciowe.

2.2.6. Programowanie BMS

Na obiekcie jest istniejący system BMS. Zaprojektowane układy zostają włączone i zintegrowane do istniejącego i pracującego systemu BMS. Dołączane urządzenia sterownikowe winny być zgodne z ukazanymi w projekcie, by zagwarantować poprawność integracji z systemem oraz zagwarantować poprawność działania systemu.

Wykonawca winien dokonać oprogramowania pięciu serwerów AS-P w ramach Budynku Łóżkowego oraz trzech w ramach modernizacji Poliklinik Centrum. W ramach BMS wymianie podlega jednostka komputerowa BMS zlokalizowanego w Poliklinikach wraz z upgradem oprogramowania ES do aktualnej wersji. Upgradowi podlegają sterowniki AS z zainstalowanych na obiekcie w wersji SBO 1.x do aktualnej wersji SBO.

Wykonawca winien posiadać certyfikaty potwierdzające posiadane umiejętności z programowania systemu Inwestora, by przeprowadzić integrację nowoprojektowanego układu do włączenia w działający i eksploatowany w sposób ciągły system. Dodatkowo system ES podlega upgradowi do najnowszej wersji.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania sprzętu, narzędzi, elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji lub projekcie organizacji prac. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca przystępujący do pracy powinien posiadać nie-zbędne narzędzia gwarantujące właściwą jakość wykonywanych prac.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do teren budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem, Prawem Budowlanym, przepisami techniczno-budowlanymi i obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały spełnienie wymagań podstawowych.

Realizacja robót musi zapewniać;

- bezpieczeństwo pożarowe,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne oraz ochronę środowiska,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędność energii.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

Wszelkie elementy budowlane i instalacje należy wykonać zgodnie z SIWZ, Umową z Zamawiającym, Prawem Budowlanym, "Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie", innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną, uwzględniać wymagania przepisów dotyczących BHP, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, posiadać odpowiednie certyfikaty.

Obowiązkiem Wykonawców jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Wszystkie atesty i dopuszczenia muszą być zgodne z nowelizacją prawa w tym zakresie, w związku z wejściem Polski do Unii Europejskiej. W przypadku braku zgodnych z prawem dopuszczeń (w tym – braku wymaganych certyfikatów), Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania ich na własny koszt.

Wszelkie wymagania szczegółowe mają za zadanie ułatwienie określenia niezbędnych prac i w żadnym wypadku nie ograniczają wymagań ogólnych.

Projekt należy rozpatrywać, jako całość, składającą się z wielu współzależnych elementów, będących przedmiotem poszczególnych Opisów i Specyfikacji Technicznych. Specyfikowane wymagania i parametry należy traktować, jako wymagane minimum.

Z uwagi na różne rozwiązania i materiały / systemy zamiennie, które powinny się pojawić jako wynik prac, Wykonawca, niezależnie od zakresu robót musi traktować elementy, jako składowe zestawu o określonych wymaganiach i parametrach.

Rysunki i wszystkie specyfikowane materiały, systemy, elementy, wyposażenie, etc. należy traktować, jako przykładowe, ich zastosowanie wymaga opracowania i dostarczenia przez wykonawców rysunków i dokumentów warsztatowych dotyczących wszelkich rozwiązań indywidualnych i systemowych, stosowanych materiałów, sposobów wykonania, etc.

Wykonawca może zaproponować inny niż specyfikowany, zbliżony system, materiał lub sposób po spełnieniu specyfikowanych poniżej wymagań i uzyskaniu akceptacji.

Do wykonania i kompletowania dokumentacji, do składania zamówień lub realizacji dostaw, tak, jak do wykonywania robót można przystąpić jedynie po uzyskaniu akceptacji oraz potwierdzeniu dokonanego wyboru przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami

Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny posiadać aktualną aprobatę techniczną lub posiadać stosowną deklarację zgodności, lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi, oraz niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami zawartymi w projekcie oraz poleceniami Inżyniera Projektu. Jakikolwiek odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być uzgodnione z przedstawicielem Zamawiającego udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy potwierdzonym przez Inżyniera Projektu.

Wykonawca bierze na siebie pełną odpowiedzialność za działanie wykonywanego systemu, rozwiązania, stosowanego materiału, kompatybilności zastosowanych materiałów, ich właściwości, parametrów warunków i sposobu zastosowania w Polsce etc.

W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne z wymaganiami zawartymi w projekcie, bez koniecznej akceptacji ze strony Inżyniera, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.

Niniejszy projekt obejmuje najistotniejsze roboty związane z wykonaniem budynku. Wszelkie roboty, prace dodatkowe, czynności, materiały, rozwiązania, etc. nieopisane lub nie wymienione w poniższej dokumentacji, a konieczne do przeprowadzenia z punktu widzenia Prawa, sztuki i praktyki budowlanej, kompletnych prac budowlanych, wykończeniowych i branżowych, etc. muszą być przewidziane przez oferenta /Generalnego Wykonawcę/ na podstawie analizy dokumentacji architektury i dokumentacji branżowej. Roboty takie uznaje się za przewidziane w oferowanej cenie. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania, montażu i zapewnienia pełnej funkcjonalności specyfikowanych robót Wykonawca obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi Projektu do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.

Zakłada się, że połączenia różnych technologii, systemów, rozwiązań różnych Wykonawców zostaną rozpoznane, uzgodnione i zostanie opracowane wspólne, spójne rozwiązania, akceptowane przez wszystkie strony, przed przystąpieniem do realizacji. Zakłada się, że Wykonawca / producent / dostawca przedstawią zestaw wszystkich prac, które nie znajdują się w zakresie ich opracowania, a mają wpływ na wykonanie zadania.

Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami

wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.

Wszystkie wymiary, miejsca ewentualnych kolizji i zastosowania rozwiązań systemowych, powtarzalnych, indywidualnych, nietypowych, etc. należy sprawdzić w naturze przed przystąpieniem do wykonania, produkcji, montażu.

5.2. Organizacja pracy na budowie

Organizacja pracy na terenie budowy powinna być zgodna z postanowieniami ustawy „Prawo budowlane” oraz zarządzeniami wykonawczymi do wymienionej ustawy.

Jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie prowadzonej w systemie generalnego realizatora inwestycji lub w systemie generalnego wykonawcy jest kierownik budowy (robót), występujący w charakterze podwykonawcy bezpośrednio współpracujący z generalnym wykonawcą, będącym organizatorem i gospodarzem na budowie. W uzasadnionych przypadkach może być powołane do robót elektrycznych samodzielne kierownictwo budowy (robót) - bez generalnego wykonawcy - współpracujące bezpośrednio z inwestorem (zamawiającym).

Wykonawca robót elektrycznych występując w charakterze podwykonawcy ma prawo korzystać z urządzeń terenu budowy w ramach określonych zasadami współpracy z generalnym wykonawcą i umową. Przy bezpośrednim wykonawstwie analogiczne zasady współpracy obowiązują wykonawcę robót elektrycznych i inwestora (zamawiającego). Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić, czy teren, na którym roboty mają być wykonywane, jest odpowiednio przygotowany, oraz uzgodnić z generalnym wykonawcą lub z inwestorem (zamawiającym) sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania przez kompetentne jednostki organizacyjne w celu uzyskania prawidłowego przygotowania terenu.

Do tego rodzaju prac należy między innymi:

- usunięcie lub zabezpieczenie kabli, przewodów lub innych urządzeń występujących na terenie budowy (robót) po uzgodnieniu z organem, do którego kompetencji należy utrzymywanie ww. instalacji i urządzeń lub nadzór nad nimi,
- zabezpieczenie występujących na terenie robót przewodów elektrycznych linii napowietrznych w sposób umożliwiający właściwe i bezpieczne wykonywanie robót,
- założenie, w razie potrzeby, odpowiednich urządzeń piorunochronnych.

Podanie napięcia na rozdzielnice budowlane i urządzenia należące do pozostałych wykonawców i podwykonawców robót budowlanych może być wykonane po uprzednim przedstawieniu przez tegoż Wykonawcę protokołów pomiarowych i odbiorowych instalacji zasilania placu budowy oraz oświadczenia o gotowości do przyjęcia napięcia.

Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, elementów instalacji i urządzeń oraz

sprzętu zmechanizowanego, stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych wyrobów i sprzętu.

Drogi na terenie budowy powinny być odpowiednio dostosowane do środków transportowych, przewidywanej masy przewożonych materiałów, elementów instalacji i urządzeń oraz sprzętu zmechanizowanego, dostarczanych na teren budowy i do ich objętości. Szerokość i położenie dróg powinny odpowiadać wymaganiom zapewniającym możliwość dostarczenia, bez względu na warunki atmosferyczne, ww. wyrobów i sprzętu bez ich uszkodzenia do odpowiednich stanowisk pracy na budowie.

5.3. Wykonanie systemu automatyki

5.3.1. Wykonanie skrzynek automatyki i BMS

Skrzynki muszą zawierać wszelkie niezbędne elementy automatyki do systemów sterowania, łącznie z elementami zabezpieczającymi, sterującymi, zasilającymi itp.

Każda skrzynka musi być wyposażona w:

- rozłącznik główny
- zabezpieczenie przepięciowe
- dla szaf w wykonaniu zewnętrznym należy stosować obudowy o IP55
- przekaźniki i styczniki umożliwiające monitoring i sterowanie urządzeniami
- oznaczenie okablowania wewnętrznego – adresy krosowe.

Wszystkie elementy muszą być dostarczone z napisami ułatwiającymi ich rozpoznanie lub część, do której należą. Wszystkie napisy muszą być w języku polskim. Wszystkie wewnętrzne elementy szafy muszą być podłączone w taki sposób, by była ona gotowa do działania w momencie wykonania podłączeń zewnętrznych.

W przypadku, gdy w szafie po odłączeniu zasilania głównego istnieją obwody w których może istnieć napięcie w szafie należy umieścić tabliczkę ostrzegawczą koloru czerwonego z napisem „UWAGA –połączenia pozostające pod napięciem po odłączeniu zasilania wykonane kolorem czerwonym” Połączenia wewnętrzne sterownicze, w szafie automatyki, wykonać przewodem LgY 0.75 mm².

Połączenia sterownicze wewnątrz szaf należy wykonać różnymi kolorami.

Standard kolorów na etapie wykonawczym:

- przewody o napięciach obcych 230 V – kolor czerwony
- przewody fazowe 230 V –kolor czarny
- przewód naturalny –kolor niebieski
- przewód ochronny –kolor żółto-zielony
- przewód 24 V – brązowy
- przewód masowy sygnałowy – biały
- przewody sygnałowe połączone ze sterownikami (AI/DI-zielony, AO/DO-fioletowy).

Możliwe jest także zastosowanie innego sposobu okablowania wewnętrznego wraz z

czytelnym oznaczeniem przewodów np. oznaczniki kablowe z numerami potencjałów.
W rozdzielniach należy zachować co najmniej 25% zapas miejsca na możliwe rozbudowy.
Wytrzymałość zwarciorowa aparatów co najmniej 6kA zgodnie z normą PN-EN 60898.
Stopień ochrony obudów rozdzielni wewnętrznych min IP31, a zewnętrznych IP54 z
możliwością stosowania na zewnątrz.
Szczegóły wg instrukcji producenta i scenariusz obiektu. Szczegółowe wytyczne do
uzgodnienia z Projektantem na etapie nadzoru autorskiego.

5.3.2. Wykonanie tras kablowych i okablowania

Prefabrykowane konstrukcje kablowe muszą być systemowe, ocynkowane. Zaleca się
stosować konstrukcje kablowe charakteryzujące się mocną konstrukcją i obciążalnością. W
miejscach narażonych na wibracje należy stosować elastyczne połączenia.
Elementy konstrukcji półek i koryt kablowych muszą być gładkie w celu eliminacji uszkodzeń
powłok kablowych w trakcie układania kabli i w trakcie wieloletniej ich eksploatacji.
Należy unikać łączenia instalacji przewodowej w miejscach innych niż w obrębie zacisków
łączonych urządzeń. Na zewnątrz należy stosować system koryt ciężkich z pokrywami.
Okablowanie odporne na promieniowanie UV. Podejścia do urządzeń wykonać z
wykorzystaniem rur instalacyjnych PCV lub RVKL lub metalowych, listwach instalacyjnych
lub korytach kablowych w zależności od liczby przewodów prowadzonych w wiązce.

Wytyczne realizacyjne:

- Skrzyżowania. Należy unikać wzajemnego krzyżowania się kabli w kanałach.
- Przy skrzyżowaniach kabli różnych użytkowników zaleca się układanie ich w korytach na różnych poziomach.
- W miejscu skrzyżowania koryt położonych na różnych poziomach nie jest wymagana dodatkowa ochrona kabli.
- Przejście kabli przez ściany i stropy. Przejście kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach, blokach itp. osłonach otaczających. Przejścia kabli przez ściany i stropy powinny być uszczelnione materiałem niepalnym, zgodnie ze standardem stosowanym dla budynku zabezpieczeń ppoż.
- Nie wolno prowadzić w tym samym korycie kabli energetycznych i kabli sygnałowych i magistralnych. Jeśli jest to konieczne należy zastosować przegrody metalowe oddzielające rodzaje kabli.
- Okablowanie zewnętrzne musi być odporne lub chronione przed promieniowaniem UV.

5.3.3. Montaż elementów obiektowych

Elementy peryferyjne sensory i urządzenia wykonawcze będą połączone bezpośrednio do sterowników lub modułów automatyki. Zakresem projektu objęto wszystkie elementy peryferyjne pokazane na schematach automatyzacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń okablowania w rozdzielnicach oraz monitorowanych urządzeniach
- sprawdzenie poprawności montażu i podłączenia aparatury pomiarowej
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciw-porażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

6.2. Oględziny instalacji teletechnicznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach, czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowe czynności jakie powinny być wykonane podczas oględzin, także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

6.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania.

Zastosowane środki ochrony od porażenia prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim wymagania podane w normie PN- IEC 60364.

6.4. Ochrona przed porażeniem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniom,
- urządzenia do wytwarzania gorącej wody mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

6.5. Dobór przewodów

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość doboru parametrów technicznych „kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń
- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym, różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikaniem napięcia,
- do odłączenia izolacyjnego a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie
- z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcie oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia: normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. obciążalność prądowa długotrwała przewodów warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – zeszyt 9, wydanych przez Instytut Energetyki – w przygotowaniu jest Polska Norma dotycząca tych zagadnień, wymagań norm:

- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego — PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne:
- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

- dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia – PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia I elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym -PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:
- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego wynikającym z potrzeb sterowania,
- wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad: odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
- wyłączania do celów konserwacji, wyłączania awaryjnego,
- wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom.

Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne,
- oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem,
- kwalifikacje osób.

6.6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów i stwierdzenia, że kolory

zielono-żółty i niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

6.7. Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16mm. W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

6.8. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji automatyki obiektu (system BMS).

Jednostką obmiarową jest [1 kpl] komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót ziemnych podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Roboty elektryczne i teletechniczne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną (ST). jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

W przypadku, gdy wykonanie, choć jednego elementu robót automatyki okazało się niezgodne

z wymaganiami, roboty automatyki uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt 481.3.1.1).
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- 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 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-EN 1140:2005:2008 Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego- Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń – Wymagania.
- PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa.

Inne normy zalecane do stosowania:

- N SEP-E-001:2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-002:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące nisko-napięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane – Rozdzielnice tablicowe.