

Wybudowanie infrastruktury laboratoria w klasie ISO 5 w pomieszczeniach nr A21 i A 23 zlokalizowanych budynku Instytutu Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk (IWC PAN) przy ul. Strużańskiej 8 w Stanisławowie Pierwszym, gmina Nieporęt.

Inwestor i adres inwestycji:

Inwestor:

Instytut Wysokich Ciśnień
Polskiej Akademii Nauk
ul. Sokołowska 29/37
01-142 Warszawa

Adres inwestycji: Strużańska 8, 05-126
Stanisławów Pierwszy

Projektant generalny:

Klim-Projekt Halina Kowalska
ul. Początkowa 11 lok. 1, 04-984 Warszawa

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AUTOMATYKI

Spis treści

1.	Wstęp.....	3
2.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	3
3.	Definicje i pojęcia	3
4.	Wymagania ogólne.....	5
4.1.	Przekazanie placu budowy.....	5
4.2.	Ochrona środowiska.....	6
4.3.	Zabezpieczenie placu budowy	6
4.4.	Ochrona własności publicznej i prywatnej	6
4.5.	Ochrona przeciwpożarowa.....	6
4.6.	Sprzęt	6
4.7.	Kontrola jakości robót.....	7
4.8.	Materiały – przechowywanie i składowanie	7
4.9.	Materiały – materiały zamienne.....	7
4.10.	Odbiór robót.....	8
5.	Zakres robót elektrycznych:	8
5.1.	Oświetlenie podstawowe	9
5.2.	Technologia układania instalacji elektrycznych	9
5.3.	Instalacja gniazd 230V oraz zasilania odbiorów wentylacyjnych, grzewczych	10
5.4.	Wewnętrzne linie zasilające.....	10
6.	Odbiór robót	10
7.	Automatyka	11
8.	Zagadnienia BHP	11
9.	Uwagi dla wykonawcy	12
10.	Dokumenty Odniesienia.....	12

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie branży elektrycznej i automatyki w związku z planowanym połączeniem pomieszczeń A21 i A23 wraz z modernizacją instalacji wentylacji i nowego układu klimatyzacji na potrzeby laboratorium w klasie czystości ISO5.

2. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Klasyfikacja robót budowlanych na podstawie kodów CPV:

- 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania
- 45314310-7 - Układanie kabli
- 45314320-0 - Instalowanie okablowania komputerowego
- 45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
- 31625200-5 Systemy przeciwpożarowe
- 5314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 48151000-1 Komputerowy system sterujący
- 48822000-6 Serwery komputerowe
- 48781000-6 Pakiety oprogramowania do zarządzania systemem

3. Definicje i pojęcia

Użyte w Specyfikacji Technicznej wymienione poniżej definicje i pojęcia, należy rozumieć następująco:

Dokumenty kontraktowe - dokumenty na podstawie, których Wykonawca wykonuje roboty. Dokumenty te są określone w umowie na wykonanie robót pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

Zamawiający - osoba prawna lub fizyczna wymieniona w umowie zawierająca Umowę z Wykonawcą zlecając mu wykonanie Robót budowlanych

Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna realizująca roboty zlecone przez Zamawiającego na warunkach umowy

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej

Inspektor Nadzoru - osoba pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego, działająca w jego imieniu w

zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji Robót Budowlanych z Dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami Umowy

Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy

Roboty - zarówno Roboty Budowlane, Roboty Uzupełniające jak i Roboty Poprawkowe, stosownie do okoliczności.

Roboty Budowlane - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego

Roboty Uzupełniające - oznaczają wszelkiego rodzaju roboty pomocnicze potrzebne lub wymagane do wykonania i wykończenia Robót Budowlanych

Roboty Poprawkowe - roboty potrzebne do usunięcia usterek zgłoszonych przez Inspektora Nadzoru w trakcie wykonywania Robót Budowlanych bądź w trakcie Odbioru

Teren Budowy - przestrzeń, w której prowadzone są Roboty Budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy wskazana w Umowie

Sprzęt - wszystkie maszyny, środki transportowe i drobny sprzęt z urządzeniami do budowy, konserwacji i obsługi, potrzebne dla zgodnej z Umową realizacji Robót Budowlanych

Urządzenia - aparaty, maszyny i pojazdy mające stanowić lub stanowiące część Robót Budowlanych

Materiały - wszelkiego rodzaju rzeczy (inne niż Urządzenia) niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru

Oferta - wyceniona propozycja Wykonawcy złożona Zamawiającemu na piśmie w ściśle określonej formie, na wykonanie Robót Budowlanych oraz usunięcie wad zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia

Umowa / Kontrakt - zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy, wyrażone na piśmie, o wykonanie określonych w jej treści Robót Budowlanych w ustalonym terminie i za uzgodnioną Cenę Umowną wraz z innymi dokumentami, które zostały przywołane lub załączone do Umowy, stanowiąc jej integralny składnik

Cena Umowna/Cena Kontraktowa - kwota wymieniona w Umowie, jako wynagrodzenie należne Wykonawcy za wykonanie Robót Budowlanych wraz z usunięciem wad, zgodnie z postanowieniami Umowy

Dzień - każdy z dni kalendarzowych rozpoczynający się i kończący o północy

Termin Wykonania - czas określony w Umowie na wykonanie i zakończenie całości lub części Robót

Budowlanych wraz z przeprowadzeniem Odbioru Końcowego, liczony od Daty Rozpoczęcia do Daty

Zakończenia

Data Rozpoczęcia - data określona w Umowie, od której Wykonawca może rozpocząć Roboty Budowlane

Data Zakończenia - data określona w Umowie, do której Wykonawca ma zakończyć całość lub część

Robót Budowlanych wraz z przeprowadzeniem Odbioru Końcowego

Dokumentacja Projektowa - zbiór wszystkich zeszytów Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego opisujących niniejsze zadanie,

Dokumentacja Powykonawcza - Dokumentacja Projektowa wraz z wszelkimi Zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji Robót, w tym dokumentacja geodezyjna

Rysunki - rysunki Robót zawarte w Dokumentacji Projektowej, oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zmienione wydane przez Zamawiającego zgodnie z Umową

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót /Specyfikacja Techniczna/ ST - oznacza dokument zawierający zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru, obmiaru i płatności za Roboty

Wada - jakakolwiek część Robót Budowlanych wykonana niezgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi lub innymi postanowieniami Umowy

Zmiana - każde odstępstwo w wykonaniu Robót Budowlanych, przekazane Wykonawcy na piśmie przez Inspektora Nadzoru

Dziennik Budowy - urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, wydawany odpłatnie przez organ, który wydał decyzję o pozwoleniu na budowę

Odbiór - zarówno Odbiór Częściowy, Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, Odbiór Końcowy jak i Odbiór Pogwarancyjny stosownie do okoliczności

Odbiór Częściowy - odbiór polegający na ocenie ilości, jakości części Robót, zgodnie z postanowieniami Umowy, dla których w Umowie została przewidziana odrębna Data Zakończenia Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości Robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu

Odbiór Końcowy - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości całości Robót Budowlanych zgodnie z postanowieniami Umowy

Odbiór Pogwarancyjny - odbiór polegający na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem Wad powstałych i ujawnionych w okresie gwarancyjnym

Operat Kołaudacyjny - wszystkie dokumenty Umowy z odnotowanymi Zmianami zaistniałymi w czasie realizacji Robót Budowlanych, wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, geodezyjną inwentaryzacją Robót oraz zestawienie ilości wykonanych Robót; stanowiące podstawę do ich oceny i Odbioru Końcowego

Siła Wyższa - zdarzenie zewnętrzne, nie dające się przewidzieć, którego skutkiem nie można było zapobiec, nawet poprzez dołożenie najwyższej staranności

Odpowiednia Zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót Budowlanych

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania. Dokonywana jest na podstawie badań, obliczeń, oględzin, opinii ekspertów i innych dokumentów z zastosowaniem przepisów techniczno-budowlanych, Polskich Norm oraz warunków stosowania wyrobu i jego przewidywanej trwałości.

Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, i należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;

Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;

4. Wymagania ogólne

Roboty będą prowadzone zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a po ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta jeśli dotyczy Dokumentacji Projektowej.

Specyfikacja techniczna dopuszcza stosowanie materiałów i urządzeń innych niż zawarte w projekcie o takich samych parametrach lub lepszych dopuszczonych do stosowania przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowlanych, to

Inspektor Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej zgodnie z ustaleniami Kontraktu.

4.1. Przekazanie placu budowy

Zamawiający w terminie ustalonym w umowie dla Wykonawcy prawo dostępu do wszystkich części Placu Budowy i użytkowania ich wraz ze wszystkimi wymaganymi, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekazuje:

- Dziennik Budowy
- Egzemplarz Dokumentacji Projektowej
- Komplet Specyfikacji Technicznej

4.2. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- Utrzymywać teren budowy w należyтым porządku
- Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej.

Stosując się do tych wymagań będzie szczególny wgląd na:

- Lokalizację baz, warsztatów i magazynów
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników pyłami lub substancjami toksycznymi
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - możliwością powstania pożaru

4.3. Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia bezpieczeństwa placu budowy w okresie trwania realizacji Umowy a w szczególności:

- Utrzymać warunki bezpiecznej pracy a także zabezpieczyć Plac Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Umieścić na terenie budowy w widocznym miejscu:
 - tablicę informacyjną w miejscu widocznym od strony drogi publicznej lub dojazdu do takiej drogi, na wysokości umożliwiającej jej odczytanie
 - ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia – w przypadku budowy, na której przewiduje się prowadzenie robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 pracowników lub przewidywany zakres robót budowlanych przekracza 500 osobodni

Koszt zabezpieczenia Placu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę Kontraktową.

4.4. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego działaniem uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

4.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt p.poż. wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie placu budowy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót.

4.6. Sprzęt

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zadania należy używać sprzętu sprawnego i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

4.7. Kontrola jakości robót

Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Kontroli jakości należy dokonać poprzez oględziny wykonanych instalacji, których należy dokonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem, nie mają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru urządzeń zabezpieczających,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych i sterowniczych,
- stworzenia dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decyduje również:

- zastosowanie tego samego rodzaju oraz zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji, narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

Materiały przeznaczone do wykonania prac muszą posiadać odpowiednie aprobaty i deklaracje oraz być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania robót sukcesywnie do oddawanych do użytku fragmentów sieci i instalacji elektrycznych. Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych wykonanych przez uprawnione do ich sporządzania osoby. Wyniki badań będą przekazywane Inwestorowi na formularzach wg ustalonego wzoru. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane narzędzia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom obowiązujących przepisów. Wszystkie koszty związane z prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

4.8. Materiały – przechowywanie i składowanie

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, były odpowiednio zabezpieczone tak by, zachowały swoją jakość i właściwości. Materiały powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

4.9. Materiały – materiały zamienne

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów, Wykonawca powiadomi Inwestora co najmniej

jeden tydzień przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych i ilościowych zastosowanych materiałów. Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i udostępniania świadectw jakości materiałów takich jak aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, itp.

4.10. Odbiór robót

Odbiór robót w stosunku do dokumentów odniesienia obejmował będzie sprawdzenie poprawności wykonania robót w stosunku do projektu budowlanego oraz niniejszej specyfikacji technicznej, jak również przedmiaru robót. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi częściowemu
- odbiorowi końcowemu
- odbiorowi pogwarancyjnemu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony nie później niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze końcowym przez Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy i pisemnego powiadomienia Inspektora Budowy.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą
- Specyfikacje Techniczne
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia
- Dziennik Budowy i Rejestr Obmiarów
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów

5. Zakres robót elektrycznych:

Rozdzielnice elektryczne

- budowa rozdzielnic R1-SK1
- budowa tablicy TOGB01

- wykonanie pomiarów,
-

Instalacja oświetlenia podstawowego,

- zasilenie szafy automatyki
- instalacje oświetlenia podstawowego
- instalację gniazd wtykowych
- instalację gniazd wtykowych
- instalację sieci strukturalnej
- instalację przeciwprzepięciową
- instalacja odgromowa
- ochronę przeciwporażeniową

Układy automatyki

- montaż elementów obiektowych automatyki:
czujniki temperatury kanałowe, zanurzeniowe, pomieszczeniowe,
czujniki różnicy ciśnienia,
presostaty powietrza,
presostat glikolu,
termostat przeciwzamrozeniowy,
sygnalizator przepływu wody,
siłowniki przepustnic,
siłowniki zaworów,
sygnalizatory położenia siłowników,
- okablowanie;
- uruchomienie układów automatyki,
- wykonanie pomiarów, testów,
- zainstalowanie dodatkowego pakietu oprogramowania systemowego BMS,
- opracowanie dodatkowych masek graficznych,
- uruchomienie i testowanie systemu BMS,

5.1. Oświetlenie podstawowe

Instalacja obejmuje montaż oświetlenia podstawowego i awaryjnego. Oświetlenie ewakuacyjne pozostaje bez zmian. Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach gospodarczych i technicznych za pomocą typowych łączników. Oświetlenie w korytarzu sterowane przez czujki ruchu. Oświetlenie ogólne podstawowe wykonać z wykorzystaniem opraw LED montowanych na zawieszach mocowanych do sufitu. Temperatura barwowa źródeł światła 4000K. Średnie natężenie oświetlenia 200lx we wszystkich pomieszczeniach obliczono na podstawie PN-EN 12464-1.

Do zasilania opraw awaryjnych wykorzystać obwody oświetleniowe rozprowadzone w pomieszczeniach (obwody oświetlenia podstawowego). Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej, wydane przez CNBOP.

5.2. Technologia układania instalacji elektrycznych

W poziome główne ciągi kablowe prowadzone będą w projektowanych korytach kablowych. Koryta ułożone są pod stropem. Wzdłuż tras koryt kablowych instalacje prowadzić w

korytach kablowych. Na stropie i ścianach, poza korytami, instalacje układać w rurkach ochronnych n/t, kolor szary. Zejścia instalacji elektrycznych do przycisków i gniazd układać n/t.

Przewody z podtrzymaniem funkcji podczas pożaru na całej długości układać na uchwytych kablowych o odporności ogniowej E90 co 0,3m lub w osobnej bruździe pod tynkiem.

Przejścia instalacji przez wydzielania pożarowe

Przejścia kabli, przewodów przez elementy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć materiałem o odporności ogniowej wymaganej dla elementu, przez które przechodzi przebiecie. Zabezpieczenia wykonywać zgodnie z wymaganiami określonymi w Aprobatach Technicznych ITB.

5.3. Instalacja gniazd 230V oraz zasilania odbiorów wentylacyjnych, grzewczych

Projektuje się instalacje dla zasilania gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia. Projektuje się gniazda wtyczkowe pojedyncze typu 230V/16A+N+PE w zestawie z łącznikiem oraz zestawy dwóch gniazd pojedynczych typu 230V/16A+N+PE. Wszystkie gniazda ścienna w wersji natynkowej IP55. Gniazda zabudować na wysokości 110 cm od podłogi..

5.4. Wewnętrzne linie zasilające

Linie zasilające dla wszystkich urządzeń zewnętrznych powinny być wykonane przy pomocy przewodów izolowanych na napięcie 1000V. Linie zasilające dla wszystkich urządzeń wewnętrznych powinny być wykonane przy pomocy przewodów izolowanych na napięcie 750V. Kable układać na specjalnie do tego wykonanych trasach kablowych z koryt pełnych na zewnątrz i koryt siatkowych wewnątrz budynku lub w rurkach ochronnych n/t. Żyłę jednodrutową mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych,
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo,
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę,
- z końcówką kablową - końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie,
- z końcówką kablową do lutowania.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynkowanym; takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki,
- z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie,

6. Odbiór robót

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających. Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla.

Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego

7. Automatyka

Dla podłączenia sygnałów systemowych z projektowanych sterownika, liczników energii i pomp ciepła należy wykonać system BMS.

Dla realizacji układów regulacji, sterowania i monitoringu zastosowano sterownik systemowy swobodnie programowalny. Ilość i typy wejść i wyjść sterownika oraz lokalizację obiektowych elementów pomiarowo wykonawczych, pokazano na rysunkach funkcjonalnych instalacji wentylacji. Do miejscowego odczytu automatyki i ręcznego sterowania urządzeń zastosowano HMI z ekranem dotykowym.

Okablowanie układów automatyki należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami branżowymi. Należy utrzymywać określone odległości równoległe od instalacji elektrycznych, wodnych oraz kanałów instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Przewody układać na siatkowych korytkach kablowych. Podejścia do elementów obiektowych układać w ochronnych rurach karbowanych. W elementach obiektowych stosować dławiki zatraskowe.

Typy kabli i przewodów używanych w układach automatyki:

- J-Y(St)Y 2x2x0,8 - prowadzenie do elementów obiektowych
- J-Y(St)Y 3x2x0,8 - prowadzenie do pomp P1.1, P1.2, siłowników zaworów on/off
- J-Y(St)Y 4x2x0,8 - prowadzenie do pomp ciepła
- HDGs 2x1,5 sygnał zagrożenia pożarowego z modułu EKS
- BC-500 - magistrala Modbus RTU
- UTP kat.6 – magistrala BACnet IP

Przejścia kabli, przewodów przez elementy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć materiałem o odporności ogniowej wymaganej dla elementu, przez które przechodzi przebiecie. Zabezpieczenia wykonywać zgodnie z wymaganiami określonymi w Aprobatach Technicznych ITB.

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru:

- sprawdzenie użytych materiałów, w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym oraz wymaganiami producentów urządzeń,
- sprawdzenie prawidłowości wskazań elementów pomiarowych,
- sprawdzenie prawidłowości wskazań sygnałów elementów obiektowych i urządzeń instalacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości zadziałania elementów wykonawczych i urządzeń instalacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania oprogramowania użytkowego sterowników i poszczególnych instalacji
- sprawdzenie prawidłowości adresowania w sterownikach i systemie BMS poszczególnych elementów automatyki,
- sprawdzenie prawidłowości rejestrowania i obrazowania trendów projektowanych parametrów powietrza w wentylowanych i klimatyzowanych pomieszczeniach,

8. Zagadnienia BHP

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego pod nadzorem osób uprawnionych z zachowaniem warunków BHP. Należy stosować się do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z dnia 28 sierpnia 2003r z późniejszymi zmianami).

9. Uwagi dla wykonawcy

W przypadku stwierdzenia niezgodności lub stanu faktycznego na budowie między częścią opisową projektu a częścią rysunkową projektu wykonawca jest zobowiązany w każdym przypadku do zgłoszenia o tym fakcie projektantowi w celu wyjaśnienia. W przypadku zmian do podanych rozwiązań w projekcie wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia koordynacji na budowie.

10. Dokumenty Odniesienia

- PN-B-02877-2:1998 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Kłapy dymowe. Wymagania i metody badań
- PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania
- PN-EN 54-1:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie
- PN-EN 54-3:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 3: Pożarowe sygnalizatory akustyczne
- PN-EN 54-4:2001 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze
- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 7: Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji
- PN-EN 54-10:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 10: Wykrywacze płomieni. Czujki punktowe
- PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
- PN-EN 50130-4:2002 Systemy alarmowe. Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna. Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych
- Specyfikacja Techniczna PKN-CEN/S 54-14. Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji konserwacji
- PN-EN 50173-1: 2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-2: 2008/A1: 2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN- EN 50173-5: 2009; A1: 2011 Technika informatyczna - Część 5: Centra danych,
- PN-EN 50173-5: 2009/A2: 2013-07 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie, jakości
- PN-EN 50174-2: 2010/A1: 2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania
- – Część 2- Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-3: 2014-02 Technika informatyczna. Instalacja okablowania –
- Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- TIA-942: Data Centre Cabling captures IT, power, resilience, HVAC, security published in 2005
- PN-EN 50600-1: 2013-06 – Technika Informatyczna, Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych (EN 50600-2-1 do -2-6)
- PN-EN 50346: 2004/A2: 2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-EN 50288-4-1: 2014-02 Przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych - Część 4-1: Wymagania grupowe dotyczące przewodów ekranowanych, testowanych do częstotliwości 600 MHz -- Przewody przeznaczone do poziomego i pionowego układania w budynkach
- PN-EN 60332-1-2: 2010/A1: 2016-02, PN-EN 60332-3-24: 2009, PN-EN 60332-

- 3-22: 2009, PN-EN 60754-1: 2014-11, PN-EN 60754-2: 2014-11, PN-EN 61034-2: 2010 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.
- PN-EN 50310: 2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- 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 przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 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-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
- Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
- Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.
- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków 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 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- 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-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.
- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uzziemień instalacji urządzeń przetwarzających dane.
- PN-91/E-05010 Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- Oprzewodowanie.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomu ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- PN-84/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 KV.
- PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. (zestaw norm)
- PN-IEC 12464-1:2003 Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (zbiór norm)
- PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A.
- PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)
- PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN-IEC 60364 –7 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (zbiór norm)
- PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
- PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

- PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania.
- PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z poprawkami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75; 2002).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 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 1 grudnia 1989 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych