



Budowa Centrum Sportu w Piasecznie

polegająca na budowie budynku krytych basenów wraz z urządzeniami budowlanymi, budową odcinka sieci kanalizacji deszczowej, sieci elektroenergetycznej średniego napięcia wraz z rozbiórką sieci elektroenergetycznej średniego napięcia

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

skrzyżowanie ul. Chyliczkowskiej i ul. Mazurskiej, Piaseczno

ADRES

XV – budynki sportu i rekreacji; XXII – parkingi; XXIV – zbiorniki wodne; XXVI – sieci; XXX – pompownie;

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

PIASECZNO – MIASTO, obręb ewidencyjny 28, nr 141804_4.0028, fragment działki 3/45, fragment działki 1/4, oraz obręb ewidencyjny 24, nr 141804_4.0024, fragment działki 344, fragment działki 106/2

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA, NAZWA I NR OBRĘBU EWIDENCYJNEGO, NR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH

GENERALNY PROJEKTANT

P2PA

P2PA Sp. z o.o.
Rynek 25
50-101 Wrocław

INWESTOR



Gmina Piaseczno
ul. Kościuszki 5
05-500 Piaseczno

BRANŻA

CEGROUP

— CREATIVE
ENGINEERS

CEGROUP Sp. K Sp. z o.o.
Kościuszki 1C
44-100 Gliwice

DATA

LUTY 2022

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH NISKOPRĄDOWYCH

NAZWA OPRACOWANIA

INSTALACJE NISKOPRĄDOWE

BRANŻA

45300000-0

45310000-3

45311100-1

45312100-8

45314300-4

45314310-7

45317000-2

45317300-5

KOD CPV

dr inż. Krzysztof Dębowski

OPRACOWAŁ

ZAWARTOŚĆ

1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI ST.EL.01.00.00	4
1.1. WSTĘP	4
1.1.1. PRZEDMIOT ST	4
1.1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	4
1.1.3. OKREŚLENIA	4
1.1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	6
1.2. MATERIAŁY	9
1.3. SPRZĘT	11
1.4. TRANSPORT	11
1.5. WYKONANIE ROBÓT	11
1.6. KONTROLA JAKOŚCI	12
1.7. OBMIAR ROBÓT	14
1.8. ODBIÓR ROBÓT	14
1.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
1.10. PRZEPISY ZWIĄZANE	16
1.11. RÓWNOWAŻNOŚĆ ROZWIĄZAŃ	16
2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE NISKOPRĄDOWE ST.EL.01.00.00	19
2.1. WSTĘP	19
2.1.1. PRZEDMIOT ST	19
2.1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	19
2.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	19
2.1.3.1. ST.EL.01.01 - INSTALACJA WYKRYWANIA I SYGNALIZACJI POŻARU	19
2.1.3.2. ST.EL.01.02 - SYSTEM TELEWIZJI CCTV IP	30
2.1.3.3. ST.EL.01.03 – SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU ORAZ KONTROLI DOSTĘPU	34
2.1.3.4. ST.EL.01.04 – OKABLOWANIE STRUKTURALNE LAN	38
2.1.3.5. ST.EL.01.05 – SYSTEM NAGŁOŚNIENIA PA	59
2.1.3.6. ST.EL.01.06 – SYSTEM AUTOMATYKI BMS	63
2.1.4. TRASY KABLOWE	70
2.1.5. OKREŚLENIA	71
2.1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	71
2.2. MATERIAŁY	71
2.3. SPRZĘT	71
2.4. TRANSPORT	72
2.5. WYKONANIE ROBÓT	72
2.6. KONTROLA JAKOŚCI	74
2.7. OBMIAR ROBÓT	74
2.8. ODBIÓR ROBÓT	74
2.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	74
2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE	74

1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI ST.EL.01.00.00

1.1. WSTĘP

1.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót odnoszących się do instalacji elektrycznych niskoprądowych dla zadania: „**Budowa Centrum Sportu – Basen w Piasecznie**”.

1.1.2. Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych niskoprądowych opisanych w punkcie 2.1.2.

KODY CPV:

45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45312100-8 - Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania

45314310-7 - Układanie kabli

45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

45317300-5 – Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

ST.EL.01.00.00 - Instalacje elektryczne niskoprądowe

1.1.3. Określenia

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

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Linia kablowa – kable wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych

Ośłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Rozdzielnica – urządzenie zawierające różnego typu aparaturę rozdzielczą i sterowniczą co najmniej z jednym odbiorczym obwodem elektrycznym, zasilane co najmniej z jednego zasilającego obwodu elektrycznego, łącznie z zaciskami do przewodów ochronnych i neutralnych.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza – urządzenia przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączenie, łączenie.

Instalacja elektryczna – zespół połączonych ze sobą urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych funkcji.

Instalacja odbiorcza – jest to zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych poprzez urządzenie pomiarowe i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem.

Obudowa elektryczna – obudowa zapewniająca ochronę przed przewidywanym zagrożeniem elektrycznym.

Ochrona przeciwporażeniowa – zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia elektrycznego.

Cześć dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe U_d (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka, a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerz metalowym kabla.

Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Przewód uziemiający - przewódnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Sieć skompensowana – sieć elektroenergetyczna posiadająca co najmniej jeden punkt neutralny uziemiany poprzez opór indukcyjny (reaktancje kompensująca składowa pojemnościowa jednofazowego prądu zwarcia z ziemią).

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:

- ochronne (nienależące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy)
- robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę). Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:

- naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
- sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).

Zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej).

Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcje dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromowa z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochrona klatkowa, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochrona strefowa. Ochrona strefowa wymaga takiego doboru wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kat ochronny). Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych z zachowaniem odpowiednich odstępów izolacyjnych lub zastosowaniem dodatkowych środków ochrony

1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz z przewidzianymi przepisami prawnymi dokumentami.

Dokumentacja Projektowa

W przypadku istotnych zmian w stosunku do opracowanej Dokumentacji projektowej, dokonanych podczas realizacji obiektu, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej.

Wszelkie zmiany w Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inwestora. Istotne zmiany Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone przez Inwestora po uzgodnieniu z Projektantem.

Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Umowa pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą,
- Dokumentacja Projektowa,
- Specyfikacje Techniczne.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora przed zamówieniem materiałów i wykonaniem robót, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek w dokumentacji.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Zabezpieczenie Terenu Budowy

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

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 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 i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach, 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 albo przez personel Wykonawcy.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiejkolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający. Materiały użyte do wykonania zadania muszą posiadać atesty, certyfikaty.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inwestora.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymane nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W trakcie realizacji zadania Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania w należytym stanie czystości nawierzchni, po których się porusza podczas wykonywania zadania.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnianie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inwestora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora. Jeśli Inwestor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Podstawowe wymagania podczas wykonywania robót

Podczas wykonywania robót należy spełnić wymagania:

- do wykonania instalacji elektrycznej należy użyć przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa, znak dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty,
- wszystkie urządzenia, trasy kablowe powinny być tak zainstalowane aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji lub rozbudowy
- instalacje powinny być tak wykonane aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych do urządzeń,
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy układać w liniach prostych,
- wszystkie urządzenia i kable powinny być w sposób jednoznaczny oznaczony, umożliwiając łatwą identyfikację,
- instalacje powinny zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem i nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych,
- instalacje powinny zapewniać ochronę przeciwporażeniową oraz przeciwprzepięciową,

1.2. MATERIAŁY

Typy (parametry) urządzeń, osprzętu i rodzaje materiałów powinny być zgodne z danymi zawartymi w specyfikacji projektowej. Zastosowanie innych urządzeń, sprzętu lub materiałów na inne niż to wynika z projektu możliwe jest tylko pod warunkiem zachowania wszystkich, co najmniej równoważnych parametrów technicznych. Ewentualne pogorszenie funkcjonalności poszczególnych systemów spowodowane zmianą urządzeń na inne niż wynika to z niniejszego opracowania przenosi odpowiedzialność na osobę, która te zmiany dokonała. O wszelkich zmianach w projekcie należy powiadomić Inwestora.

Stosowane materiały i urządzenia powinny być nowe i dostarczone na budowę w oryginalnym opakowaniu i powinny być klasy I jakości. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z kopią certyfikatów lub deklaracji zgodności producenta z obowiązującymi normami gwarantującymi bezpieczeństwo ich instalacji oraz przyszłej eksploatacji.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać przed ich zainstalowaniem, atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie ich właściwości, parametrów technicznych i zgodności z dokumentacją projektową.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych prac. Roboty instalatorskie będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z przepisami.

Ze względu na stopień złożoności oraz mnogość i funkcjonalność urządzeń, montaż oraz uruchomienie poszczególnych systemów musi być wykonane przez wyspecjalizowaną firmę, która zatrudnia przeszkolonych specjalistów, posiadających stosowne certyfikaty wydane przez producentów sprzętu.

Dostarczone na miejsce materiały należy sprawdzić pod względem zgodności z zamówieniem oraz ich kompletności. W przypadku stwierdzenia niezgodności, wad technicznych, innych uszkodzeń lub wątpliwości mogących mieć wpływ na poprawność działania instalacji – należy poddać badaniom określonym przez nadzór techniczny robót.

Do wykonania instalacji niskoprądowych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznane są wyroby dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (DEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne.
- oznakował wyroby znakiem „CE” lub znakiem budowlanym „B”, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- urządzenia służące ochronie ppoż. posiadają odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia wydane przez jednostki badawcze.

Wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji należy użyć materiałów wyspecyfikowanych w zestawieniu materiałów projektu wykonawczego. Wszystkie dodatkowe materiały i prace nie uwzględnione w zestawieniu Wykonawca powinien uwzględnić w ofercie w celu prawidłowego i kompletnego wykonanie robót budowlanych.

Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w Dokumentacji Projektowej można zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami oraz obliczeniami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów po uzyskaniu akceptacji projektanta.

Wszelkie nazwy własne produktów użyte w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie. Produkty takie można zastąpić materiałami/urządzeniami równoważnymi innych producentów pod warunkiem spełnienia zapisów STWiORB z zastrzeżeniem, że jeśli zmiana spowoduje koszty dodatkowe, to ponosi je Wykonawca. Wykonawca może zastosować materiały i urządzenia alternatywne zgodne z projektowanymi pod względem właściwości technicznych, estetycznych i jakościowych, jednak Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z Zamawiającym równoważnych rozwiązań w tym do przedstawienia próbek, atestów i dokumentów potwierdzających dane techniczne na etapie budowy (a nie oferty), przed przystąpieniem do wykonywania konkretnych prac.

Wykonawca powiadomi Inspektora o wyborze materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne na budowie, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót oraz były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Miejsce czasowego składowania będzie zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Na wszystkie urządzenia oraz materiały zastosowane w trakcie budowy gwarancja musi wynosić min. 5 lata.

1.3. SPRZĘT

Przy wykonywaniu robót należy używać niezbędnych narzędzi ręcznych, elektrycznych w tym również specjalistycznego sprzętu instalacyjnego oraz maszyn.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do pracy.

1.4. TRANSPORT

Urządzenia i osprzęt należy transportować na miejsce montażu samochodem. Załadunek i rozładunek – ręczny.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Należy zapewnić stabilne ustawienie i zabezpieczenie pasami elementów na czas transportu.

1.5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót zgodnie z zakresem podanym w p.2.1.2 i z uwzględnieniem wymagań p.2.1.4 powinno być realizowane przez osoby o stosownych kwalifikacjach, przy użyciu właściwego sprzętu i narzędzi i z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przepisów BHP.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub pisemnymi poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną, jeśli takie będą wymagania Inżyniera Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, tolerancje wykonania normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie z przeszłości oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane w ustalonym przez niego terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wszystkie roboty budowlane muszą być objęte gwarancją min. 5 lat.

1.6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontroli jakości należy dokonać poprzez oględziny wykonanych instalacji elektrycznych, 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.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST jednak nie rzadziej niż jest to określone w ST, normach i wytycznych.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań pokryje Wykonawca.

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - o Polską Normą
 - o Dokumentacją Projektową
 - o aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, spełniają wymagania ST.

DOKUMENTY BUDOWY

DZIENNIK BUDOWY

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność z prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Pozostałe dokumenty budowy:

- Pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- Protokoły przekazania terenu budowy,
- Umowy cywilno-prawne,
- Protokoły odbioru robót,
- Protokoły z narad i ustaleń,
- Korespondencja na budowie.

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

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

1.7. ODMIAR ROBÓT

Obmiar robót polegający na wyliczeniu i zestawieniu faktycznie wykonanych prac, użytych materiałów, leży w gestii Wykonawcy a wyniki jego należy zamieścić w księdze obmiarów. Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały. Dla robót zakrywanych należy dokonać go przed ich zakryciem.

Jednostkami obmiaru robót w zakresie instalacji elektrycznych są:

- metry [m] dla kabli i przewodów,
- metry sześciennie [m3] dla piasku,
- sztuki [szt.] dla osprzętu, aparatów i urządzeń.

1.8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór ten będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inspektor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy powiadomieniu Inspektora.

Jakość i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym.

Odbiór ostateczny

ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku ostatecznego odbioru robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej w Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

DOKUMENTY DO DOBIORU OSTATECZNEGO

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Ostatecznego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- Specyfikacje Techniczne podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamienne,
- Recepty i ustalenia technologiczne.

DZIENNIKI BUDOWY I KSIĘGI OBMIARÓW

Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie istniejących sieci) oraz protokoły odbioru i przekazywania tych robót właścicielom urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

1.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności według zapisów zawartych w umowie pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.

Uszczegółowienie sposobu zapłaty nastąpi w umowie.

1.10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,

Obowiązujące przepisy i normy.

1.11. RÓWNOWAŻNOŚĆ ROZWIĄZAŃ

Niniejsza dokumentacja projektowa opisuje przedmiot zamówienia, z uwzględnieniem odrębnych przepisów technicznych:

- 1) przez określenie wymagań dotyczących wydajności lub funkcjonalności, w tym wymagań środowiskowych, a podane parametry są dostatecznie precyzyjne, aby umożliwić wykonawcom ustalenie przedmiotu zamówienia, a zamawiającemu udzielenie zamówienia;
- 2) przez odniesienie się w kolejności preferencji do:
 - a) Polskich Norm przenoszących normy europejskie,
 - b) norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących normy europejskie,

- c) europejskich ocen technicznych, rozumianych jako udokumentowane oceny działania wyrobu budowlanego względem jego podstawowych cech, zgodnie z odpowiednim europejskim dokumentem oceny, w rozumieniu art. 2 pkt 12 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EEG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5, z późn. zm.),
 - d) wspólnych specyfikacji technicznych, rozumianych jako specyfikacje techniczne w dziedzinie produktów teleinformatycznych określone zgodnie z art. 13 i art. 14 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1025/2012 z dnia 25 października 2012 r. w sprawie normalizacji europejskiej, zmieniającego dyrektywę Rady 89/686/EEG i 93/15/EEG oraz dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 94/9/WE, 94/25/WE, 95/16/WE, 97/23/WE, 98/34/WE, 2004/22/WE, 2007/23/WE, 2009/23/WE i 2009/105/WE oraz uchylającego decyzję Rady 87/95/EEG i decyzję Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1673/2006/WE (Dz. Urz. UE L 316 z 14.11.2012, str. 12),
 - e) norm międzynarodowych,
 - f) specyfikacji technicznych, których przestrzeganie nie jest obowiązkowe, przyjętych przez instytucję normalizacyjną, wyspecjalizowaną w opracowywaniu specyfikacji technicznych w celu powtarzalnego i stałego stosowania w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa,
 - g) innych systemów referencji technicznych ustanowionych przez europejskie organizacje normalizacyjne;
- 3) przez odniesienie do norm, europejskich ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w pkt 2, oraz przez odniesienie do wymagań dotyczących wydajności lub funkcjonalności, o których mowa w pkt 1, w zakresie wybranych cech;
- 4) przez odniesienie do kategorii wymagań dotyczących wydajności lub funkcjonalności, o których mowa w pkt 1, i przez odniesienie do norm, europejskich ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w pkt 2, stanowiących środek domniemania zgodności z tego rodzaju wymaganiami dotyczącymi wydajności lub funkcjonalności.

3. W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie, norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących normy europejskie oraz norm, europejskich ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w ust. 1 pkt 2, przy opisie przedmiotu zamówienia uwzględnia się w kolejności:

- 1) Polskie Normy;
- 2) polskie aprobaty techniczne;
- 3) polskie specyfikacje techniczne dotyczące projektowania, wyliczeń i realizacji robót budowlanych oraz wykorzystania dostaw;
- 4) krajowe deklaracje zgodności oraz krajowe deklaracje właściwości użytkowych wyrobu budowlanego lub krajowe oceny techniczne wydawane na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1570 oraz z 2018 r. poz. 650).

Opisując przedmiot zamówienia przez odniesienie do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa powyżej zawsze dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym, nawet w sytuacji w której brak jest przy tym odniesienia wyrazu „lub równoważne”.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez roboty budowlane spełniają wymagania określone przez zamawiającego

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE NISKOPRĄDOWE ST.EL.01.00.00

2.1. WSTĘP

2.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót odnoszących się do instalacji elektrycznych niskoprądowych dla zadania: „Budowa Centrum Sportu – Basen w Piasecznie”.

2.1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót instalacji elektrycznych niskoprądowych.

Nazwy i kody CPV:

45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45312100-8 - Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania

45314310-7 - Układanie kabli

45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

45317300-5 – Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

2.1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych niskoprądowych, a w szczególności:

- System Sygnalizacji Pożaru;
- System telewizji CCTV IP;
- System Sygnalizacji Włamania i Napadu oraz Kontroli Dostępu;
- System okablowania strukturalnego LAN
- System nagłośnienia;
- System automatyki BMS;
- Okablowania;
- Trasy kablowe;

2.1.3.1. ST.EL.01.01 - Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru

W zakresie instalacji ochrony pożarowej obiektu niniejsza specyfikacji obejmuje:

- montaż centrali CSP,
- montaż panelu wyniesionego PW,

- montaż czujek dymu,
- montaż przycisków ROP,
- montaż czujek zasysających wraz z orurowaniem próbkującym,
- montaż modułów kontrolno-sterujących,
- okablowanie,
- wykonanie systemu wizualizacji systemu SSP,
- zaprogramowanie centrali,
- wykonanie pomiarów, testów, uruchomienie systemu,
- przeszkolenie pracowników.

Projekt przewiduje zastosowanie elementów o minimalnych parametrach (nie gorszych niż):

Centrala SSP:

Centrala sygnalizacji pożaru, która spełnia wymagania pracy w mieszanej technologii analogowej adresowalnej i konwencjonalnej. Obsługuje podłączanie urządzeń peryferyjnych w topologiach odgałęzienia lub pętli. Automatyczne czujki pożarowe i ręczne ostrzegacze pożarowe, które zapewniają wykrywanie, są podłączone w zamkniętych pętlach do centrali sygnalizacji pożaru i identyfikowane jako pojedyncze elementy. Zgodnie z wymogami dotyczącymi struktury budynku czujki i ręczne ostrzegacze pożarowe są zgrupowane programowo w strefach logicznych.

Centrala zaprojektowana na bazie koncepcji urządzenia modułowego o architekturze rozproszonej i składa się z następujących głównych elementów:

- panelu sterującego z wyświetlaczem dotykowym 10",
- modułów funkcjonalnych (instalowanych wg zapotrzebowania):
 - linii dozorowych,
 - kontrolno-sterujących,
 - wyjść przekaźnikowych,
 - wyjść potencjałowych,
 - wyjść przekaźnikowych wysokonapięciowych,
 - wejść kontrolnych,
 - zasilania,
 - drukarki,
 - transmisji.

Panele sterujące oraz moduły montowane w obudowach o standardowych wymiarach, które można ze sobą łączyć mechanicznie. Połączone mechanicznie obudowy tworzą węzeł centrali. Każdy węzeł musi być wyposażony w przynajmniej jeden moduł zasilacza. Centrala musi posiadać przynajmniej jeden węzeł, w którym zamontowany jest główny panel o numerze 1. Jest to tzw. węzeł główny centrali i może być tylko jeden w instalacji. Pozostałe wyposażenie centrali tworzy tzw. węzły wyniesione, które muszą być podłączone do węzła głównego centrali. Komunikacja pomiędzy węzłami odbywa się za pomocą zdublowanego połączenia kablowego (RS-485) lub zdublowanej pary światłowodów. W każdym węźle centrali (oprócz zasilacza) mogą znajdować się moduły funkcjonalne realizujące podłączenie linii dozorowych, lub do bezpośredniego sterowania lub kontroli urządzeń automatyki pożarowej. W każdym węźle wyniesionym może znajdować się panel sterujący pełniący funkcję dodatkowego terminala obsługowego oraz redundantnego kontrolera w przypadku awarii węzła Master.

Parametry funkcjonalne centrali :

- maksymalna liczba linii dozorowych adresowalnych w systemie – 396,
- maksymalna liczba elementów na linii dozorowej – 250,
- maksymalna liczba elementów liniowych w systemie – 99 000,
- maksymalna liczba linii dozorowych konwencjonalnych – 792,
- maksymalna liczba wszystkich wyjść w systemie – 64 000,
- maksymalna liczba wyjść sterujących na linii dozorowej – 256,
- maksymalna liczba wejść kontrolnych w systemie – 64 000,
- maksymalna liczba wejść kontrolnych na linii – 256,
- zasilanie podstawowe – 230 VAC,
- pobór prądu z sieci < 3,5 A @ 230 VAC,
- temperatura pracy -5° C - + 40° C,
- zasilanie awaryjne 2 x 12 V / 14 – 134 Ah

Czujka dymu optyczna:

Procesorowa, optyczna czujka dymu przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w początkowym stadium pożaru, wtedy, gdy materiał jeszcze się tli, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Czujka analogowa, z automatyczną kompensacją czułości, tzn. utrzymującą stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory pomiarowej oraz przy zmianach ciśnienia, jak również kondensacji pary wodnej.

Czujka optyczna typu rozproszeniowego, działa na zasadzie pomiaru promieniowania rozproszonego przez cząstki aerozolu (dymu), które dostały się do optycznej komory pomiarowej, do której normalnie nie ma dostępu światło zewnętrzne. Znajdująca się w komorze pomiarowej fotodiody nie odbiera promieniowania podczerwonego, emitowanego przez diodę elektroluminescencyjną nadawczą dopóty, dopóki do komory nie wnikną cząstki dymu rozpraszające promieniowanie w kierunku fotodiody odbiorczej. Czujka, dzięki możliwości autokompensacji, utrzymuje stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory optycznej, a także przy zmianach ciśnienia lub w warunkach kondensacji pary wodnej. Po przekroczeniu odpowiedniego progu autokorekcji wysyła do współpracującej centrali sygnał alarmu serwisowego, nie tracąc jednocześnie zdolności do wykrywania pożaru. Zastosowany mikroprocesor oraz odpowiednie oprogramowanie czujek gwarantują przeprowadzenie, z dużą szybkością, analizy zachodzących zjawisk w otoczeniu czujek i wyeliminowanie ewentualnych fałszywych alarmów. Czujki mogą pracować (po wyborze z poziomu centrali odpowiedniego wariantu alarmowania dla danej strefy) w trybie interaktywnym, komunikując się pomiędzy sobą, mogą też przekazywać aktualnie mierzoną wartość analogową czynnika pożarowego. Czujki wysyłają w linię dozorową, oprócz swojego adresu, kodu rodzaju, stanów dozoru i alarmowania, dodatkowe informacje, takie jak: stan serwisowy, stany związane z uszkodzeniem układów wewnętrznych czujki, zadziałanie izolatora zwarć. Stan alarmowania czujka sygnalizuje czerwonymi rozbłyskami dwukolorowej diody świecącej; stany uszkodzenia, alarmu technicznego, zadziałanie izolatora zwarć – żółtymi rozbłyskami tej diody. Czujki mają regulowaną z poziomu centrali czułość według trzech progów: normalna, podwyższona lub obniżona. Taka możliwość pozwala na dowolne, indywidualne dostosowanie zdolności wykrywczych czujek do konkretnych zastosowań i wymogów otoczenia. Czujki są wyposażone w wewnętrzne izolatory zwarć.

Właściwości:

- zgodność z normą PN-EN 54-7,

- napięcie pracy 16,5 – 24,6 V,
- pobór prądu w dozorze $\leq 150\mu\text{A}$,
- 3 programowalne progi czułości,
- wykrywane pożary testowe od TF2 do TF5,
- zakres pracy -25°C - $+55^{\circ}\text{C}$,
- wymiary wraz z gniazdem $\varnothing 115 \times 54 \text{ mm}$,
- Masa netto: 200g.

Ręczny ostrzegacz pożarowy ROP:

Ręczne ostrzegacze pożarowe przeznaczone do przekazywania informacji o pożarze do współpracującej centrali sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar i ręcznie uruchomiła ostrzegacz.

Ręczne ostrzegacze pożarowe działają (przełączają styki) po uderzeniu w szybkę zabezpieczającą i wciśnięciu przycisku. Jest to przycisk typu B. Ręczne ostrzegacze są wyposażone w wewnętrzne izolatory zwarć. Stan alarmowania ostrzegacza jest sygnalizowany czerwonymi rozbłyskami dwukolorowej diody świecącej, która potwierdza zadziałanie systemu sygnalizacji pożarowej. Układ elektroniczny ostrzegacza kontroluje rezystancję styku mikroprzełącznika; w przypadku pogorszenia się jego parametrów do centrali jest przekazywana o tym odpowiednia informacja. Podobnie dzieje się w przypadku zadziałania izolatora zwarć i uszkodzenia pamięci EEPROM, wykorzystywanej do adresacji ostrzegacza. Te zdarzenia, jako stany nieprawidłowe, są sygnalizowane przez ostrzegacz żółtymi rozbłyskami jego diody świecącej i wywołują odpowiednią sygnalizację uszkodzenia w centrali. Kodowanie adresu ręcznego ostrzegacza odbywa się automatycznie z centrali - kod adresowy zapisywany jest w jego nieulotnej pamięci.

Ręczne ostrzegacze pożarowe mają obudowę wykonaną z czerwonego tworzywa. Wyposażone są w przezroczystą szybkę wykonaną z niełamiącego się tworzywa sztucznego, zabezpieczającą przed przypadkowym uruchomieniem ostrzegacza. Testowanie ostrzegaczy odbywa się poprzez ich uruchomienie analogicznie jak w przypadku pożaru. Za pomocą specjalnego kluczyka możliwe jest przywrócenie ostrzegacza do stanu dozoru.

- napięcie pracy 16,5 – 24,6 V,
- pobór prądu w dozorze $< 140\mu\text{A}$,
- szczelność obudowy IP 30 / IP 55 (wersja hermetyczna)
- zakres pracy -25°C - $+55^{\circ}\text{C}$,
- wymiary wraz z gniazdem $102 \times 98 \times 46 \text{ mm}$,
- Masa netto: 160g.

Adapter urządzeń radiowych

Adapter jest elementem adresowalnym, umożliwiającym współpracę z czujkami radiowymi, podłączonymi do adresowalnej linii dozoru centrali sygnalizacji pożarowej systemu. Każda z czujek radiowych zadeklarowana w adapterze ma swój adres i widziana jest jako odgałęzienie linii dozoru. Adapter posiada wewnętrzny izolator zwarć, który odcina zwarty odcinek linii dozoru i zapewnia prawidłową pracę pozostałych elementów systemu. Stosowanie czujek radiowych zalecane jest w przypadku kiedy nie ma możliwości doprowadzenia linii dozoru do czujek dymu, np. w obiektach zabudowlanych, kościołach, itp. Adapter czujek radiowych przystosowany jest do instalowania w gnieździe czujek punktowych.

Zasada działania

Adapter jest elementem liniowym, pracującym w adresowalnej linii dozorowej. Pożar wykryty przez czujkę radiową przekazywany jest przez adapter do centrali. Taki stan sygnalizowany jest błyskaniem czerwonej diody LED na obudowie adaptera. Informacja o uszkodzeniu czujek radiowych i braku z nimi łączności przekazywane jest również do centrali, wówczas LED błyska światłem żółtym. Uszkodzenie jednej czujki nie ma wpływu na działanie innych czujek radiowych współpracujących z adapterem. Adapter posiada wewnętrzny izolator zwarć, który odcina zwarty odcinek linii dozorowej i zapewnia prawidłową pracę pozostałych elementów. Izolowanie zwarcia sygnalizowane jest żółtymi rozbłyskami diody LED, a informacja o tym przekazywana jest do centrali.

Właściwości

- napięcie pracy 16,5 – 24,6 V,
- max pobór prądu w dozorze 6 mA,
- częstotliwość toru radiowego 868 – 870 MHz pasma k, f,
- znamionowa moc promieniowania <5 mW,
- zasięg do 100 m,
- modulacja FSK,
- zakres pracy -25⁰ C - +55⁰ C,
- szczelność obudowy IP 65
- wymiary Ø 115 x 133 mm,
- masa 130 g.

Moduł kontrolno-sterujący

Elementy kontrolno-sterujące (EKS) są przeznaczone do uruchamiania (stykami przekaźnika) na sygnał z centrali, urządzeń alarmowych i przeciwpożarowych, np. sygnalizatorów, kłap dymowych, drzwi przeciwpożarowych itp. Umożliwiają kontrolowanie sprawności sterowanego urządzenia i poprawności jego zadziałania. Mają dodatkowe wejście kontrolne do nadzoru nie związanych ze sterowaniem urządzeń lub instalacji.

Uruchomienie przekaźnika w elemencie kontrolno-sterującym następuje na rozkaz przesłany z centrali i jest sygnalizowane rozbłyskami jego czerwonej diody świecącej. Skasowanie alarmowania centrali powoduje powrotne przełączenie zestyków przekaźnika. Jest możliwe blokowanie przełączenia przekaźnika w uzasadnionych przypadkach jak również programowe wprowadzanie zwłoki czasowej w jego zadziałaniu. Układ elektroniczny elementu kontroluje dwa niezależne wejścia na zwarcie lub rozwarcie (do wyboru) dołączonych do nich bezpotencjałowych zestyków zewnętrznych urządzeń. Wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć.

EKS jest wymiennym modułem z dwoma wtykami kątowymi, który pojedynczo, podwójnie lub poczwórnie jest instalowany w odpowiednich obudowach. Obudowy gwarantują wysoki stopień szczelności, umożliwiając instalowanie elementów w trudnych warunkach lub na zewnątrz obiektów. Mają odpowiednie wejścia dławikowe na osobne wprowadzenie przewodów linii dozorowej i linii sterujących.

Właściwości:

- napięcie pracy 16,5 – 24,6 V,
- pobór prądu w dozorze < 165μA,
- obciążalność styków przekaźnika NO/NC – 2A / 30 V
- opóźnienie zadziałania przekaźnika 2s, 30s, 60s, 90s,
- liczba wejść kontrolnych – 2
- inicjacja wejścia kontrolnego – NO lub NC
- liczba elementów w centrali – 250,
- zakres pracy -25⁰ C - +55⁰ C,
- wymiary bez obudowy 101 x 52 x 19 mm,
- masa bez obudowy 100g.

Moduł wielowejściowy

Adresowalny element wielowejściowy kontrolny jest przeznaczony do kontroli stanów urządzeń sygnalizacji pożarowej (np. drzwi przeciwpożarowe, klapy dymowe). Element można instalować wewnątrz i na zewnątrz obiektów.

Element ma osiem niezależnych wejść kontrolnych wyprowadzonych na łączówki. Element w momencie przełączenia kontrolowanego styku (NO lub NC do wyboru) na którymkolwiek z wejść, wysyła do centrali sygnał alarmu technicznego, sygnał alarmu pożarowego lub uszkodzenia niemaskowalnego w przypadku niesprawności kontrolowanego obwodu (w zależności od zaprogramowanego trybu) podając dodatkowo numer wejścia, które zmieniło swój stan. Zmiana stanu jest sygnalizowana rozbłyskami czerwonej diody LED umieszczonej wewnątrz elementu kontrolnego. Element jest wyposażony w wewnętrzny izolator zwarc.

Właściwości

- napięcie pracy 16,5 – 24,6 V,
- pobór prądu w dozorze < 150µA,
- liczba wejść kontrolnych – 8
- inicjacja wejścia kontrolnego – NO lub NC
- liczba elementów w centrali – 100,
- zakres pracy -25° C - +55° C,
- szczelność obudowy IP 65
- wymiary 174 x 146 x 75 mm,
- masa 500g.

Moduł wielowyjściowy

Adresowalny element wielowyjściowy sterujący jest przeznaczony do sterowania różnymi urządzeniami automatyki pożarniczej, zwłaszcza do załączania dźwiękowych systemów ostrzegania przed pożarem (DSO) oraz tablic synoptycznych.

Element ma osiem niezależnych wyjść przekaźnikowych z wyprowadzonymi na łączówkę bezpotencjałowymi zestykami przełącznymi. Przekazniki mogą być indywidualnie załączane na polecenia wysłane przez centralę, po spełnieniu zaprogramowanych kryteriów zadziałania np. alarmowanie I st. w centrali, alarmowanie w wybranej strefie dozorowej, alarmowanie iloczynu lub sumy wybranych stref, itp. Element jest wyposażony w wewnętrzny izolator zwarc.

Właściwości:

- napięcie pracy 16,5 – 24,6 V,
- pobór prądu w dozorze < 150µA,
- obciążalność styków przekaźnika NO/NC – 2A / 30 V
- opóźnienie zadziałania przekaźnika 2s, 30s, 60s, 90s,
- liczba wyjść przekaźnikowych – 8
- liczba elementów w centrali – 100,
- zakres pracy -25° C - +55° C,
- szczelność obudowy IP 65
- wymiary 250 x 195 x 75 mm,
- masa 500g.

Czujka zasysająca dymu

Czujka zasysająca dymu składa się z dwóch układów rurek ssących oraz jednego czujnika dymu ze wskaźnikiem koncentracji dymu. W czujce zasysającej stosuje się czujnik dymu, który w zależności od wybranej wersji umożliwia detekcję dymu w zakresie czułości od 0,002 do 10%/m.

Czujka składa się z jednostki oceniającej oraz układu orurowania. Rurka ssąca posiada otwory, których zmienny rozmiar zapewnia pobór takiej samej ilości powietrza niezależnie od ich umiejscowienia w instalacji. Rurka może być zaprojektowana w układzie I, U, T, H lub E. Rurka w układzie podstawowym posiada symetryczną strukturę. Specjalistyczne oprogramowanie do kalkulacji umożliwia realizację układów niesymetrycznych.

Zintegrowany z jednostką oceniającą wentylator, który jest podłączony do rurki ssącej, zapewnia ciągły przepływ powietrza do czujnika. Stałe monitorowanie przepływu pozwala wykryć uszkodzenia rurek oraz zabrudzenia otworów próbkujących. Panel wskazań i obsługi wyświetla poziom koncentracji dymu oraz stany alarmu, uszkodzenia i statusy urządzenia.

- Napięcie pracy 10,5 – 30 V DC,
- Wyjścia przekaźnikowe 3 dowolnie programowalne, zestyki bezpotencjałowe
- Długość orurowania (EN 54-20) – 2x 240m,
- Średnica rurki zew. 25mm,
- Wentylator – 5 biegów,
- Głośność ssania 43 dB(A) @ 5 bieg,
- Ciśnienie ssania >400 Pa @ 5 bieg,
- Klasa ochrony IP 54,
- Temperatura pracy – 30° C - +60° C,
- Wymiary 397 x 263 x 146 mm,
- Masa 3800g

Zasilacz pożarowy buforowy 24VDC

Zasilacze służą do zasilania gwarantowanym napięciem 24V urządzeń:

- Sygnalizacji pożarowej wg PN-EN 54-4 + A2
- Kontroli rozprzestrzenienia dymu i ciepła wg PN-EN 12101-10
- Przeciwpowodziowych wg Rozp. MSWiA z dn. 20.06.2007 (Dz.U. nr 143, poz. 1002, zm. Dz.U. nr 85 poz.553 z dn. 27.4.2010)

Podstawowe parametry zasilaczy

- prąd wyjściowy od 2A do 7A
- obsługa akumulatorów 18Ah, 28Ah, 40Ah
- odporność na trudne warunki pracy (-25...+75°C, IP44)
- mały prąd na potrzeby własne
- sygnalizacja wysokiej rezystancji obwodu bateryjnego oraz możliwość odczytu aktualnej wartości rezystancji
- komunikacja RS-232 / RS-485
- dwa niezależne wyjścia zabezpieczone bezpiecznikami

- metalowa szafka wisząca z miejscem do zamontowania akumulatorów, zamykana na zamek
- zespół sygnalizacji świetlnej LED stanu pracy zasilacza
- sygnalizacja zdalna: uszkodzenie sieci i uszkodzenie baterii (dla każdego rodzaju dostępne trzy styki przekaźnika)
- zabezpieczenia przeciążeniowe obwodów wyjściowych i baterii
- wewnętrzny rozłącznik głębokiego rozładowania
- wejście alarmu zewnętrznego
- wewnętrzna sonda temperaturowa do kompensacji temperaturowej parametrów ładowania baterii

System wizualizacji

System funkcjonuje na dedykowanej platformie PC podłączonej do centrali Systemu SSP.

Podstawową funkcją systemu jest graficzne odwzorowanie wszystkich elementów systemu pożarowego (w postaci interaktywnych ikon) na mapie, planie 2D, rzucie 3D lub zdjęciu obiektu, w różnych formatach graficznych.

Można wgrać zarówno obraz całego kompleksu obiektów, jak też poszczególnych budynków, pięter i pomieszczeń. Poziom uszczegółowienia wizualizacji zależy od potrzeb i preferencji administratora systemu lub operatorów, w tym aspekcie program nie narzuca żadnych ograniczeń.

W zależności od uprawnień nadanych przez administratora, operator może mieć dostęp do wszystkich lub wybranych obiektów. Najważniejszą funkcją jest uproszczenie działania systemu i poprowadzenie obsługi obiektu „za rękę” podczas zdarzenia alarmowego poprzez scenariusze reakcji.

System posiada możliwość dodatkowej integracji z system SSP wybranych systemów bezpieczeństwa takich jak KD, SSWiN, CCTV.

Alarmowanie i scenariusze reakcji na zdarzenia alarmowe:

System umożliwia weryfikację i nadzór nad alarmami przychodzącymi ze wszystkich systemów, dlatego pozwala na szybszą reakcję na zdarzenia wymagające interwencji. Komunikat o alarmie pojawia się w górnym pasku programu wraz ze szczegółową informacją, z jakiego systemu i jakiego urządzenia pochodzi. Aby wykluczyć sytuację, w której operator go nie zauważy, komunikat znika dopiero po potwierdzeniu alarmu.

Administrator może tworzyć rozbudowane scenariusze reakcji programu na alarmy. Schematy odpowiedzi na alarm może przypisać do jednego, kilku lub wszystkich stanowisk operatorskich lub do wybranych obiektów w ramach całej instalacji.

Automatyczne scenariusze usprawniają pracę operatorów. Przykładową reakcją programu na alarm może być np. wyświetlenie obrazów z kamery CCTV w miejscu wystąpienia alarmu, zmiana aktywnego widoku lub uruchomienie zewnętrznej aplikacji.

Powiadamianie przez aplikację kliencką, e-mail lub SMS:

W zależności od potrzeby i ustawień administratora, komunikaty o alarmach mogą być widoczne tylko na lokalnym stanowisku nadzoru, mogą być przesyłane do wybranej grupy lub do wszystkich operatorów. Informacje o alarmach można także przekazywać e-mailem lub SMS-em, np. do administratora systemu lub osoby odpowiedzialnej za zarządzanie stanem technicznym obiektu.

Funkcja pseudokodu:

Lista automatycznych reakcji na zdarzenia alarmowe to rodzaj kodu, który zwłaszcza w przypadku dużych instalacji może być zawiły i skomplikowany. Funkcja pseudokodu ułatwia sprawdzenie poprawności zadanych scenariuszy. Wystarczy wybrać opcję eksportu listy reakcji do pliku PDF, który następnie można wydrukować. Operator może na spokojnie przeczytać i przeanalizować stworzone scenariusze, dzięki czemu łatwiej znajdzie ewentualne błędy.

Harmonogram:

Działanie scenariuszy alarmowych jest realizowane w oparciu o harmonogramy. W zależności od potrzeb można stworzyć wiele różnych harmonogramów powiązanych z dniem tygodnia, porą dnia lub konkretnymi wydarzeniami.

Archiwum zdarzeń:

Informacje o zdarzeniach ze wszystkich systemów (CCTV, SSWiN, PPOŻ oraz KD) są automatycznie rejestrowane w jednej bazie. Dzięki temu operator widzi pełną historię alarmów, awarii, logowania użytkowników i może je łatwiej analizować. Zaawansowany moduł wyszukiwania pozwala filtrować zdarzenia po dacie, rodzaju systemu, typie urządzeń i wielu innych. Całą bazę lub jej wybraną część można eksportować do pliku PDF.

Parametry minimalne jednostki operatora

UWAGA: konfiguracja stacji operatora musi być zgodna z wymaganiami systemu wizualizacji

Procesor	Technologia wykonania – 14nm Liczba rdzeni – 6 Liczba wątków – 12 Częstotliwość bazowa 3,2GHz Rozmiar pamięci L3 – 12MB Pobór mocy – 65W Obsługa pamięci – do 128GB
Pamięć RAM	min. 8 GB (2x 4 BG, DDR4, dual channel)
Karta graficzna	Częstotliwość bazowa – 1392 MHz Prędkość pamięci - 7 Gbps Pamięć RAM – 3 GB OpenGL – 4.5 Magistrala – PCIe 3.0 Max rozdzielczość – 7680x4320@60 Hz Wyjścia wideo: DP 1.4, HDMI 2.0, Dual Link-DVI Pobór mocy – 75W
Dysk twardy	1 TB Interfejs SATA III

	Prędkość obrotowa 5400 rpm Pamięć cache 64 MB Obciążenie znamionowe 180 TB/rok
Audio	Zintegrowane na płycie głównej
Napęd optyczny	+/- R DVD
Wyposażenie	Klawiatura pełnowymiarowa bezprzewodowa Mysz pełnowymiarowa
Złącza	USB min 3.0 (8 złączy z czego 2 dostępne z przodu obudowy)
Interfejs sieciowy	10/100/1000 Mbs Full Duplex
System operacyjny	System operacyjny wiodącego producenta oprogramowania dla komputerów osobistych, pracujący w architekturze 64-bitowej, komunikacja z użytkownikiem z wykorzystaniem graficznego interfejsu użytkownika (GUI), wersja dla zastosowań profesjonalnych
Obudowa	Stojąca typu tower, zapewniająca cichą pracę komputera, umożliwiającą rozbudowę co najmniej dwóch urządzeń 3,5", gniazdo line-in i line-out (słuchawki,
Zasilacz	500 W, sprawność 92% (80 PLUS Gold)

Oprogramowanie do wizualizacji w wersji licencyjnej, która pozwala na obsługę do 2000 elementów oraz 4 stacji klienckich.

Do współpracy z jednostką operatora 2 monitory LED 24".

Okablowanie, pomiary, testy

Linie wykonywane przewodami PH 90 powinny być prowadzone w certyfikowanych systemach koryt i drabin kablowych na tracie E90 z atestem CNBOP lub przy użyciu uchwytów kablowych E90 z atestem CNBOP. Konstrukcje wsporcze korytek i drabinek powinny mieć dodatkowo drugi punkt podparcia lub zawieszenia. Kotwy, kołki i śruby mocujące konstrukcje wsporcze powinny mieć odporność ogniową nie mniejszą niż odporność kabli, korytek i drabinek, w obszarach gdzie brak jest koryt i drabinek kable należy układać na suficie z trwałym mocowaniem do ścian i sufitów naturalnych co 0,3 m przy pomocy metalowych opasek i metalowych kołków rozporowych bądź przy użyciu kotew ekspresowych metalowych z uchwytem metalowym w odstępach co 30cm .

Przewody wychodzące na dach prowadzić w korytach pełnych, natomiast połączenia pomiędzy korytami a urządzeniem w peszlach zabezpieczających przed działaniem promieni UV.

Przy przejściach przez ściany wydzieliń pożarowych przejścia przewodów wypełnić specjalizowanymi masami stanowiącymi odpowiednie przegrody pożarowe o odporności dostosowanej do przegrody.

Nie wolno prowadzić przewodów linii dozorowych, sygnalizacyjnych, sterujących i monitorujących z przewodami elektrycznymi o napięciu >60V w tym samym przepuście, korycie kablowym lub rurce.

Przy wyznaczaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań z innymi instalacjami. Wskazane jest zachowanie odległości ok. 0,3m – zgodnie z normą PKN-CEN/TS 54-14:2006 pkt. 7.3.3. i A7.3.3 oraz normą BN-84/8984-10.

Przewody między elementami systemu nie mogą być przedłużane – muszą to być przewody jednodocińkowe.

Zasilanie centrali wykonać przewodem typu HDGs (PH90) przed wyłącznikiem pożarowym (sekcja pożarowa). Zasilanie centrali i zasilaczy SSP powinien wykonać instalator branży elektrycznej. Zasilanie pokazano w projekcie instalacji elektrycznej.

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały. Te same oznaczenia powinny mieć odzwierciedlenie w urządzeniach monitorujących i wizualizujących system oraz w dokumentacji powykonawczej.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, uruchomić instalację oraz przeszkolić pracowników obsługujących system. W zakresie dostawy poza urządzeniami są licencje oraz oprogramowanie wizualizacyjne wraz z wykonaniem wizualizacji.

Montaż i uruchomienie

Przy instalowaniu elementów należy uwzględnić wytyczne do projektowania określające sposób montażu (tzn. aby czujki znajdowały się w odległości większej niż 0,5m od ścian, belek stropowych, podciągów i innych przegród pionowych oraz kratek wyciągowych wentylacji oraz w odległości 1,5m od kratek wentylacyjnych nawiewnych). Czujki dozorujące przestrzeń międzystropową montować pośrodku pól utworzonych przez podciągi, ściany czy dukty wentylacyjne lub możliwe blisko urządzeń zakwalifikowanych jako stanowiące ewentualne zagrożenie pożarowe (rozdzielnie sterujące, itp.) W przypadku sufitów nierozbieralnych należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp serwisowy do czujki. Zarówno na sufitach nierozbieralnych jak i na modułach rozbieranego sufitu podwieszanego stanowiącego dostęp do czujki międzystropowej należy zamontować wskaźnik zadziałania w sposób jednoznacznie wskazujący której czujki międzystropowej dotyczy.

Czujki montowane do betonowej konstrukcji budynku należy zamontować do stropu przy pomocy kołków. Czujki montowane do konstrukcji stalowej przy pomocy gwoździ wbijanych do betonu. Czujki montowane na rozbieranych stropach podwieszanych oraz do stropów wykonanych z pełnej płyty kartonowo-gipsowej należy zamontować przy pomocy kołków właściwych do płyt gipsowych zaś kable doprowadzać przez płytę bezpośrednio od góry do gniazda czujki.

Moduły do sterowania i monitorowania przeznaczone są do obsługi urządzeń automatyki pożarowej jak sterowanie i monitoring central wentylacyjnych, sterowania windami należy wykonać przewodami niepalnymi o klasie odporności ogniowej PH90, zaś przewody monitorujące kablami niepalnymi zakończonymi rezystorami o wartościach zgodnych z podanymi w DTR-kach dostarczanych z modułami monitorującymi.

Ręczne ostrzegacze pożarowe montować na wysokości ok. 1,2-1,6m od poziomu podłogi. Dojścia do przycisków ROP wykonać podtynkowo lub w rurkach PCV. W trakcie eksploatacji należy zwrócić uwagę by ROPy nie zostały zasłonięte w związku z późniejszą aranżacją pomieszczeń przez drzwi, meble itp.

Montaż urządzeń należy wykonać w oparciu o fabryczną dokumentację techniczno-ruchową producenta urządzeń. System SSP należy regularnie poddawać przeglądom konserwacyjnym zgodnie z wytycznymi PKN-CEN/TS 54-14 CNBOP i zaleceniami producenta systemu.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, uruchomić instalację oraz przeszkolić pracowników obsługujących system. W zakresie dostawy poza urządzeniami są licencje oraz oprogramowanie wizualizacyjne wraz z wykonaniem wizualizacji.

Wykonawca ma przekazać hasła administracyjne i serwisowe do każdego z systemów wymagających tychże haseł.

Szkolenie pracowników

Po uruchomieniu systemu należy przeprowadzić szkolenie pracowników oraz administratorów systemu, potwierdzone protokołem szkolenia. Należy osobno przeszkolić osoby odpowiedzialne za obsługę systemu, osobne osoby administrujące i zarządzające systemem.

Wykonawca systemu jest zobowiązany do przeszkolenia z obsługi danego systemu w określonym wymiarze godzin (wskazać ile ma trwać szkolenie). Szkolenie powinno być przeprowadzone w zakresie podstawowej obsługi (dla pracowników) oraz zaawansowanej (dla administratorów i operatorów).

Jeśli producent danego systemu zaleca, aby osoby obsługujące system posiadały certyfikat producenta, również wskazane jest przeszkolenie wskazanych osób zakończone uzyskaniem certyfikatu.

2.1.3.2. ST.EL.01.02 - System telewizji CCTV IP

- montaż kamer kopułkowych,
- montaż kamer zintegrowanych,
- montaż serwera rejestrującego,
- montaż stacji operatorskiej,
- okablowanie,
- zaprogramowanie systemu,
- wykonanie pomiarów, testów, uruchomienie systemu,
- przeszkolenie pracowników.

Projekt przewiduje zastosowanie elementów o minimalnych parametrach (nie gorszych niż):

Kamera kopułkowa

- Kamera IP z analizą obrazu;
- 5 MPX, CMOS 1/2,7";
- czułość: 0.01 lx (0 lx z włączonym IR);
- WDR (podwójne skanowanie przetwornika);
- obiektyw: f=2.8 – 12 mm/F1.4; mechaniczny filtr podczerwieni;
- 25 kl/s dla 2592/1944, 30 kl/s dla 2560 x 1440i niższych rozdzielczości;
- liczba strumieni: 3;
- kompresja: H.264, H.265/G.711;
- strefy prywatności: 4;
- detekcja ruchu;
- funkcje analizy obrazu: sabotaż, pozostawienie obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, zmiana sceny, zmiana kolorystyki;
- zasięg IR do 50 m;
- średnica: 112 mm;

- obudowa: IP 67;
- obudowa: wandaloodporna IK10, aluminiowa, w kolorze białym;
- zasilanie: PoE, 12 VDC;
- temp. pracy: -30°C ~ 60°C;

Kamera stacjonarna

- Kamera IP motor-zoom z analizą obrazu;
- 4 MPX, CMOS 1/3";
- czułość: 0.004 lx (0 lx z włączonym IR);
- WDR (podwójne skanowanie przetwornika);
- obiektyw: motor-zoom z automatyczną przysłoną, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4;
- mechaniczny filtr podczerwieni;
- 30 kl/s dla 2592 x 1520, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości;
- liczba strumieni: 3;
- kompresja: H.264, H.264+, H.264 Smart, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG;
- strefy prywatności: 4;
- detekcja ruchu;
- funkcje analizy obrazu: sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, wyjście ze strefy, zliczanie obiektów, detekcja twarzy, detekcja osób, zliczanie przekroczeń linii, zmiana sceny, utrata ostrości, zmiana kolorystyki, rozróżnianie obiektów, zliczanie osób, detekcja pojazdów, zliczanie pojazdów;
- zasięg IR do 70 m;
- wej./wyj. alarmowe: 1/1 typu przekaźnik;
- obudowa: IP 67;
- Obudowa: aluminiowa, w kolorze białym, uchwyt ścienny z przepustem kablowym w zestawie , stopień ochrony IK10;
- zasilanie: PoE, 12 VDC;
- temp. pracy: -30°C ~ 60°C;

Serwer rejestrujący

- do 110 kanałów wideo i audio;
- łączna przepustowość nagrywania 250 Mbit/s;
- prędkość wyświetlania do 1080 kl/s;
- prędkość nagrywania do 3300kl/s;

- obsługa rozdzielczości 4000 x 3000 i niższych;
- do 3 monitorów jednocześnie;
- System operacyjny: Microsoft Windows 10 IoT;
- obsługa do 8 x HDD;
- możliwość współpracy z zewnętrznymi macierzami dyskowymi;
- możliwość instalacji w szafie RACK (obudowa 4U)

Stacja operatorska

- do 70 kanałów w rozdzielczości 640 x 480 wykorzystując kodek H.264 (video + audio);
- do 55 kanałów w rozdzielczości 640 x 480 wykorzystując kodek H.265 (video + audio);
- Maksymalna wspierana rozdzielczość kamer 4000 x 3000;
- Wspierane kodeki H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG;
- Wspierane protokoły Novus, ONVIF, RTSP;
- Wsparcie dwustrumieniowości tak;
- Wyjścia monitorowe 2 x HDMI 2.0b, 2 x Display Port 1.2, 2 x Dual link-DVI, (do 6 monitorów jednocześnie);
- Rozdzielczość maksymalna 6 x 4K UltraHD;
- Wyszukiwanie nagrań według czasu/daty, powiązanych ze zdarzeniami, powiązanych z ciągiem znaków;
- Metody kopiowania port USB (dysk twardy lub pamięć Flash), sieć komputerowa;
- Sieć 1 x Ethernet – złącze RJ45, 10/100/1000 Mbit/s;
- Przepustowość 350 Mb/s;
- Obsługiwane protokoły sieciowe http, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, FTP, DHCP, DNS, NTP, RTSP, UPnP, SMTP;
- System operacyjny Microsoft Windows 10 IoT;
- Tryb pracy tripleks;
- Diagnostyka systemu: automatyczna kontrola dysków, sieci, utraty połączenia z kamerami;
- Wymiary 185 x 408 x 475 mm;
- Masa 10 kg;
- Zasilanie – zasilacz 230 VAC / 700 W;
- Pobór mocy 350 W.

Monitor 32"

- Matryca: IPS podświetlenie LED;

- przekątna ekranu: 31.5";
- rozdzielczość matrycy: 1920 x 1080;
- format: 16:9;
- jasność: 350 cd/m2;
- kontrast: 1400:1;
- czas odpowiedzi matrycy: 4 ms;
- wbudowane głośniki: 2 x 10 W;
- wejścia wideo: 1 x VGA 1 x HDMI 1 x DVI;
- wejścia audio: 1 x Mini Jack stereo , 2 x RCA (przelotowe);
- złącze multimedialne: USB 2.0;
- zasilanie: 100 ~ 240 VAC;
- standard mocowania: VESA 200 x 200 mm, VESA 100 x 100 mm;

Okablowanie, pomiary, testy

System CCTV wykorzystuje okablowanie strukturalne LAN (okablowanie, szafy RACK, urządzenia aktywne).

Montaż i uruchomienie

Kamery należy montować trwale za pomocą wkrętów z kołkami. Wkręty kamer zewnętrznych należy zabezpieczyć przed korozją aby uniknąć zacieków na elewacji. Połączenia dla kamer zewnętrznych należy zabezpieczyć przed wilgocią (np. taśmą izolacyjną poprzez zabezpieczenie co najmniej 1/2 długości kabla kamer)

Podczas montażu kamer należy przeprowadzić regulację obrazu z kamer (m.in. ostrość, pole widzenia, strefy prywatne, opisy kamer), jak również parametry środowiska TCP/IP (m.in adres IP, rozdzielczość, dostęp przez WWW).

Serwery wraz z dyskami umieścić należy w szafie RACK, podłączyć do sieci LAN, przeprowadzić konfigurację wspólnie z administratorami sieci LAN.

Po uruchomieniu systemu i kilkunastodniowym okresie funkcjonowania należy zweryfikować ustawienia dotyczące zapisu, tak aby zapewnić co najmniej 30 dniowy okres archiwizacji.

Szkolenie pracowników

Po uruchomieniu systemu należy przeprowadzić szkolenie pracowników oraz administratorów systemu, potwierdzone protokołem szkolenia. Należy osobno przeszkolić osoby odpowiedzialne za obsługę systemu, osobne osoby administrujące i zarządzające systemem.

2.1.3.3. ST.EL.01.03 – System Sygnalizacji Włamania i Napadu oraz Kontroli Dostępu

- montaż centrali alarmowej,
- montaż modułów rozszerzeń,
- montaż klawiatur kodowych,
- montaż czujek ruchu typu PIR,
- montaż przycisków napadowych,
- podłączenie czujek otwarcia,
- montaż czytników kart zbliżeniowych,
- montaż terminali ewakuacyjnych,
- układanie okablowania,

Projekt przewiduje zastosowanie elementów o minimalnych parametrach (nie gorszych niż):

Centrala alarmowa

- obsługa od 16 do 128 wejść
- możliwość podziału systemu na 32 strefy, 8 partycji
- obsługa od 16 do 128 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu alarmowego przy pomocy manipulatorów dotykowych, LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 22 527 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 240+8+1 użytkowników
- port RS-232 - gniazdo RJ
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera
- wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 3 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki
- Klasa środowiskowa II
- Napięcie zasilacza centrali ($\pm 10\%$) 13,8 [V DC]
- Obciążalność wyjść programowalnych niskoprądowych 50 [mA]
- Obciążalność wyjść programowalnych wysokoprądowych ($\pm 10\%$) 3000 [mA]
- Wymiary płytki elektroniki 264 x 134 [mm]
- Zakres temperatur pracy -10...+55 °C
- Napięcie zasilania płyty głównej ($\pm 15\%$) 20 V AC, 50-60 Hz

- Pobór prądu w stanie gotowości 149 [mA]
- Maksymalny pobór prądu 337 [mA]

Moduł rozszerzeń

Moduł oferuje rozbudowę systemu o 8 przewodowych wejść, umożliwia też bezpośrednie podłączenie czujek roletowych i wibracyjnych. Dodatkowe wejście sabotażowe ułatwia wykrywanie nieautoryzowanego otwarcia obudowy, w której umieszczony jest moduł.

- rozbudowa systemu o 8 wejść
- obsługa konfiguracji: NO, NC EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC, 3EOL
- programowanie wartości rezystancji parametrycznej
- obsługa czujek wibracyjnych i roletowych
- możliwość podłączenia do magistrali RS-485

Moduł komunikacji ethernet

Moduł komunikacyjny oferuje możliwość korzystania z komunikacji przez sieć Ethernet w centralach alarmowych. Umożliwia on prowadzenie monitoringu oraz zdalne programowanie central. Oferuje funkcjonalność zdalnego sterowania systemem przez sieć Internet za pomocą komputera, tabletu czy smartfona.

- monitoring TCP/IP lub UDP
- Dual Path Reporting, zgodny z EN 50136
- zapasowy tor łączności
- nadzór systemu za pomocą dedykowanego oprogramowania
- obsługa systemu z poziomu przeglądarki WWW
- obsługa systemu z telefonu komórkowego za pomocą aplikacji:
- możliwość powiadamiania o zdarzeniach przy pomocy wiadomości e-mail
- kodowanie transmisji danych
- obsługa automatycznej konfiguracji adresów DHCP
- otwarty protokół do integracji kanałem TCP/IP z innymi systemami

Manipulator kodowy - systemowy

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- diody LED informujące o stanie systemu
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- 2 programowalne wejścia (z obsługą konfiguracji 3EOL)

- łączy RS-232
- wbudowany czytnik kart zbliżeniowych do obsługi systemu
- dostępny w kolorze białym i czarnym

Czujka ruchu typu PIR

Cyfrowa pasywna czujka podczerwieni wykrywająca ruch w chronionym obszarze.

Detekcja ruchu przy pomocy pasywnego czujnika podczerwieni (PIR).

- Regulowana czułość detekcji.
- Cyfrowy algorytm detekcji ruchu.
- Cyfrowa kompensacja temperatury.
- Wbudowane rezystory parametryczne
- Dioda LED do sygnalizacji.
- Wybór koloru sygnalizowania alarmu przez diodę LED (dostępne 4 kolory).
- Zdalne włączanie/wyłączanie diody LED.
- Nadzór układu detekcji ruchu i napięcia zasilania.
- Ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy

Czujka ruchu typu PIR z antymaskingiem

- Zgodność z wymaganiami normy EN 50131 dla Grade 3
- Detekcja ruchu przy pomocy pasywnego czujnika podczerwieni (PIR)
- Regulowana czułość detekcji
- Cyfrowy algorytm detekcji ruchu
- Cyfrowa kompensacja temperatury
- Możliwość włączenia/wyłączenia kontroli strefy podejścia
- Aktywny antymasking IR zgodny z normą EN 50131-2-4 dla Grade 3

Przycisk napadowy

Przycisk napadowy służący do natychmiastowego wywołania alarmu lub uruchomienia procedury powiadamiania stacji monitorującej o sytuacji zagrożenia życia lub mienia w nadzorowanym obiekcie. Przycisk współpracuje z dowolną centralą alarmową obsługującą czujki typu NC. Wewnątrz znajduje się kontaktron, którego styki zostają rozwarzone po wciśnięciu klawisza. Urządzenie wyposażone jest w sprężynę powodującą cofnięcie klawisza po wciśnięciu. Sprężynę tę można zdemontować, uzyskując przycisk z mechaniczną pamięcią wciśnięcia. W obiektach, w których zainstalowanych jest kilka przycisków napadowych, takie rozwiązanie umożliwia identyfikację tego, który wywołał alarm. Klawisz może zostać cofnięty do pozycji wyjściowej za pomocą dołączonego kluczyka.

Czytnik kart

Czytnik kart kontroli dostępu do montażu podtynkowanego. Wykonany z aluminium oraz szkła hartowanego o wysokiej odporności.

- Standard Mifare 13,56 MHz
- Warunki pracy temperatura 20-70°C,
- Wilgotność 20-93%
- Klasa IP 54
- Łączność Ethernet RJ-45
- Wejścia - przycisk wyjścia, kontaktron.
- Wbudowany system do zdalnego zarządzania (web serwer).

Terminal ewakuacyjny zgodny z PN-EN 13637

Terminal z modułem awaryjnego otwierania do sterowania i monitorowania elektrycznych elementów blokujących drogi ewakuacyjne. W wykonaniu podtynkowym lub natynkowym (na elementach konstrukcyjnych). Terminal składający się z podświetlanego piktogramu, modułu awaryjnego otwierania, modułu przełącznika kluczewego.

Certyfikowane EltVTR; DIN EN 13637:2015

Okablowanie, pomiary, testy

Okablowanie od modułów do elementów końcowych wykonać przewodami przeznaczonymi do stosowania w instalacjach bezpieczeństwa. Nie dopuszcza się łączenia przewodów poza obudowami elementów systemu lub w specjalnie do tego przeznaczonych puszkach łączeniowych wyposażonych styk sabotażu.

Montaż i uruchomienie

Montaż czujek zgodnie z zaleceniami producenta danego modelu.

Podział systemu na strefy należy dokonać w uzgodnieniu z Użytkownikami, uwzględniając specyfikę pracy obiektu.

Poprawność działania całego systemu należy potwierdzić protokołami i wydrukami z logów systemowych centrali.

W systemie KD należy zaprogramować karty i przypisać je do bazy użytkowników - we współpracy z Użytkownikiem, z ustalonym odpowiednim poziomem dostępu do wybranych stref. Ponadto należy zaprogramować 3 karty administratora z pełnym dostępem umożliwiające poruszanie się po całym obiekcie. Karty takie muszą być ściśle nadzorowane a ich użycie rejestrowane.

Wizualizację systemu wykonać po uruchomieniu systemu i ostatecznym skonfigurowaniu. Stan w oprogramowaniu musi w pełni odzwierciedlać stan rzeczywisty.

Wizualizację systemu wykonać po uruchomieniu systemu i ostatecznym skonfigurowaniu. Stan w oprogramowaniu musi w pełni odzwierciedlać stan rzeczywisty.

Szkolenie pracowników

Po uruchomieniu systemu należy przeprowadzić szkolenie pracowników oraz administratorów systemu, potwierdzone protokołem szkolenia. Należy osobno przeszkolić osoby odpowiedzialne za obsługę systemu, osobne osoby administrujące i zarządzające systemem.

2.1.3.4. ST.EL.01.04 – Okablowanie strukturalne LAN

- montaż szaf dystrybucyjnych (kompletna) GPD,
- montaż szaf dystrybucyjnych (kompletna) LPD,
- okablowanie światłowodowe,
- okablowanie miedziane,
- montaż gniazd RJ45,
- urządzenia aktywne
- wykonanie pomiarów, testów, uruchomienie systemu,
- przeszkolenie pracowników

Projekt przewiduje zastosowanie elementów o minimalnych parametrach (nie gorszych niż):

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- ISO/IEC 11801:2017 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1:2018 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- TIA/EIA 568.2-D:2018 "Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components"
- PN-EN 50173-1:2018 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2018-08 „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.”
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”
- IEC 60512-99-002:2019 „Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load”

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania

dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane spełniające wymagania kategorii 6 (klasy E).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy użyć szaf 19" tego samego producenta co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.

- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25 letnią systemową gwarancją niezawodności.

OKABLOWANIE „PIONOWE” SZKIELETOWE

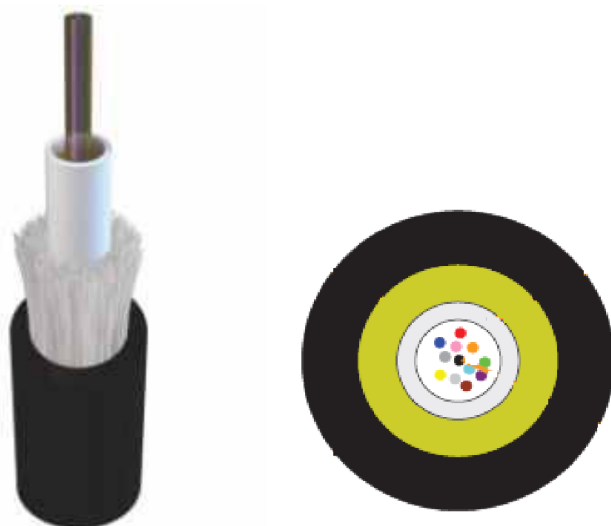
Rolą okablowania szkieletowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi. Ta część okablowania strukturalnego jest bardzo ważna z punktu widzenia wydajności i niezawodności systemu, ponieważ zapewnia wymianę danych pomiędzy węzłowymi punktami sieci oraz agregację ruchu danych od wielu użytkowników sieci w tym samym czasie. Dlatego okablowanie szkieletowe należy wykonać z odpowiednim zapasem parametrów transmisyjnych oraz zapasem ilości łączy, w celu uniknięcia nadmiernych obciążeń (wąskich gardeł) w systemie.

W połączeniach szkieletowych, pomiędzy głównym a pośrednim punktem dystrybucyjnym, należy zastosować kabel światłowodowy o pojemności 24 włókien – linka kabla 24J OS1.

Konstrukcja kabla typu U-DQ(ZN)BH, uniwersalna z możliwością układania wewnątrz budynku i na zewnątrz budynku (w rurach osłonowych). Wzmocniona konstrukcja w postaci luźnej centralnej tuby, wypełnionej żelem chroniącym przed wilgocią oraz zmniejszającym tarcie pomiędzy włóknami w czasie układania.

Włókna jednomodowe SM 9/125µm o parametrach:

Parametr	Wartość
Tłumienność przy 1310nm	0,36 dB/km
Tłumienność przy 1550nm	0,21 dB/km



Rys. Kabel światłowodowy

Konstrukcja kabla musi zawierać wzmocnienie w postaci włókien szklanych, które dodatkowo muszą zapewniać ochronę antygrzyzoniową.

W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

Wymagane parametry kabla światłowodowego

Parametr	Wartość
Średnica zewnętrzna kabla (maksymalna)	6,7 mm (12J) , 7 mm (24J)
Waga kabla (maksymalna)	44 kg/km (12J), 51 kg/km (24J)
Siła ciągnięcia (maksymalna)	1600 N
Promień gięcia (minimalny)	100 mm (12J), 110 mm (24J)
Odporność na zgniatanie(maksymalna)	1500 N/dm
Zakres temperatury instalacji	-5 /+50 °C
Zakres temperatury pracy	-20 /+60 °C

Kable światłowodowe w szafach 19" należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych, 19" 1U ze złączami LC duplex. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtaile należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Należy zastosować panele spełniające poniższe wymagania:

- Pojemność do 48 włókien, dzięki czemu otrzymamy dużą efektywność rozmieszczenia włókien na 1U.
- Łatwy dostęp do wnętrza poprzez wysuwaną szufladę.
- Konstrukcja wykonana z metalu z ochronnym pokryciem antykorozyjnym.
- 4 otwory w ścianie tylnej do wprowadzenia kabli instalacyjnych za pośrednictwem przepustów kablowych PG.
- W podstawie panela na wysokości przepustów PG muszą znajdować się elementy pozwalające na zamocowanie trwale do szuflady przełącznicy kabla instalacyjnego, zapobiegając przed przypadkowym wysunięciem się kabla.

Standardowo panel w komplecie musi zawierać:

- 4 uchwyty do organizacji włókien,
- opaski zaciskowe,
- śruby do montażu w stelażu 19",
- przepusty PG oraz zaślepki pod niewykorzystane porty PG,
- gniazda przepustowe (ilość zależna od pojemności zakańczonego kabla),
- pigtaile (ilość zależna od pojemności zakańczonego kabla),
- kasety, uchwyty oraz osłony na spawy dla zabezpieczenia spawów światłowodowych.

Zadaniem kabli krosowych światłowodowych jest połączenie łączy okablowania szkieletowego, zakończonych na panelu rozdzielczym z portami światłowodowymi urządzeń aktywnych. Należy zastosować kable krosowe spełniające poniższe wymogi:

- Złącza LC z obydwu stron kabla.
- Konstrukcja 2-włóknowa duplex, celem zapewnienia 2-kierunkowej transmisji Ethernet.
- Rodzaj włókien tego samego typu jak w kablu instalacyjnym.

Długość należy dostosować do odległości pomiędzy panelem światłowodowym a urządzeniami aktywnymi.

OKABLOWANIE „POZIOME”

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie może przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej przepływności nie tylko dzisiaj ale i w przyszłości należy zastosować okablowanie co najmniej klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3at. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez laboratorium badawcze np. Delta, w zakresie całego łączy oraz nie-zależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych ekranowanych 4 pary F/UTP kat.6 350 MHz, który przewyższa standardowe wymagania kat.6 i jest przetestowany w paśmie do 350 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego Delta potwierdzającym przetestowanie kabla jako niezależnego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel. Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

F(MHz)	TŁUMIENNOŚĆ WTRĄCENIOWA (dB/100 m)	NEXT (dB/100 m)	ACR-N (dB/100m)	PSNEXT (dB/100m)	ACR-F (dB/100m)	PSACR-F (dB/100 m)	TŁUMIENNOŚĆ ODBIĆ (dB/100 m)
	Max.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.
1	1.8	82	80	87,3	83	82,5	36
4	3.2	73	70	84,7	80,7	81,6	35
10	4.7	67	63	83,2	77,2	76	35
16	6.3	64	58	82	72,6	72,2	32,5

25	8.1	61	53	78,5	71,1	71	35
31,25	9.3	60	51	73,8	69	69,3	34
100	17.6	52	45	70,1	67,5	67,1	33
200	25.6	48	23	62,4	66,4	66,2	32
250	30.7	47	17	60,8	65,2	65,1	31
300	34.2	45	11	58	63	62,7	28
350	37.3	42	5	55	60,2	59,8	27

Panel rozdzielcze RJ45

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45 BC, które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45 keystone (dodatkowo system okablowania użyty w projekcie musi również zawierać analogiczne panele o wysokości 2U i pojemności 48 portów, w celu zakończenia większych ilości kabli instalacyjnych).
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Fabrycznie numerowane porty RJ45. Ułatwi to lokalizację portów w szafie 19" oraz zminimalizuje prawdopodobieństwo pomyłki przez niewłaściwe ich nazwanie.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rządzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rządach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniane są przez złącza z innych rządów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panela musi znajdować się prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, podtrzymując i zabezpieczając je przed wyrwaniem. Prowadnica ta powinna umożliwiać zamontowanie kabla instalacyjnego bez konieczności użycia dodatkowych elementów, takich jak: opaski zaciskowe lub rzepowe.

- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 BC keystone, które będą zapewniać:

- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6 (klasy E), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Moduł musi zapewniać wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji dla szerokiego grona instalatorów, moduły RJ45 muszą zapewniać zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż. Sposób montażu beznarzędziowego powinien odbywać się za pomocą rozłożenia wszystkich żył kabla na „menadżer” ka-bła, według naklejki określającej kolejność kolorów żył w module. „Menadżer” ten montowany jest bezpośrednio do tylnej części modułu, w której znajdują się złącza IDC. Drugi sposób montażu powinien pozwalać na zastosowanie narzędzia uderzeniowego, którym każda z żył kabla może zostać wciśnięta indywidualnie w złącze IDC.
- Możliwość wyboru sposobu instalacyjnego modułu daje możliwość zoptymalizowania czasu instalacji, bez względu na sposób wyszkolenia i technicznych przyzwyczajęń instalatora.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka „menadżer”, osłaniająca złącza IDC oraz podtrzymująca kabel instalacyjny.
- Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwiazdźiste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złącza IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.

- Kolorową etykietę wskazującą rozprorowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od – 40 °C do + 70 °C.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.

Zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

Skuteczną ochronę przed zakłóceniami elektromagnetycznymi, pochodzącymi z sieci zasilającej 230V oraz z sąsiednich łączy okablowania. Wtyki RJ45 muszą posiadać pełne ekranowanie 360°, wykonane w postaci pełnej metalowej klatki Faradaya. Kapsułka ekranująca musi zapewniać pełną szczelność ekranowania od dołu i góry złącza, po bokach i z tyłu.

GLÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY GPD

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego, należy użyć szaf 19" tego samego producenta co okablowanie strukturalne i oznaczonych tym samym logo. Należy użyć szafy serwerowej 19" 47U 800x800 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

- Wytrzymała konstrukcja nawet przy pełnym wypełnieniu urządzeniami, w tym ciężkimi serwerami i UPS-ami. Szafy muszą mieć nośność co najmniej 1000 kg.
- Szafy nie mogą się chwiać pod obciążeniem, dlatego muszą mieć wzmocnione narożniki, wykonane z jednego kawałka metalu, które łączą elementy ramy szafy. Poszczególne słupy i belki ramy nie mogą być skręcane śrubami bezpośrednio z sobą, gdyż nie zapewnia to ich wystarczającej stabilności względem siebie.
- Zwiększoną nośność należy zapewnić poprzez odpowiednią grubość blachy, co najmniej 2 mm, z której wykonany jest szkielet szafy.
- W celu swobodnego dostępu do urządzeń zamontowanych w szafie, nawet w małych pomieszczeniach telekomunikacyjnych i pomiędzy gęsto ustawionymi rzędami szaf, szafa musi posiadać dwuskrzydłowe drzwi z przodu i tyłu, z możliwości otwarcia na 180°. Dzięki temu bez przeszkód będzie można je otworzyć nawet przy ograniczonej ilości miejsca.
- Drzwi przednie i tylne muszą zapewniać swobodny przepływ powietrza chłodzącego serwery, dlatego muszą posiadać perforację w postaci plastra miodu i przewiewnością co najmniej 80%.
- W celu zabezpieczenia urządzeń, drzwi przednie muszą posiadać zamek zamykany na klucz

z trzypunktowym ryglowaniem (rygle na górze drzwi, na dole i po środku).

- W związku z częstym otwieraniem, drzwi przednie muszą posiadać metalową klamkę, która wytrzyma większą ilość cykli otwarcia w porównaniu z klamką z tworzywa sztucznego.

- Celem przeniesienia szafy nawet przez najwyższe drzwi pomieszczenia telekomunikacyjnego szafa musi posiadać możliwość rozkręcenia szkieletu, a nie tylko zdjęcia osłon.
- Belki 19" muszą posiadać regulację przód tył.
- Celem ułatwienia użytkownikowi oraz instalatorowi identyfikacji miejsca montażu urządzeń, wszystkie belki 19" muszą posiadać trwale nadrukowaną numerację jednostek U.
- Szafa musi posiadać w komplecie, zestaw linek uziemiających, dla drzwi i osłon bocznych.
- Szafa malowana proszkowo, kolor czarny, RAL 9005

POŚREDNIE PUNKTY DYSTRYBUCYJNE PPD

Do budowy pośredniego punktu dystrybucyjnego, należy użyć szafy stojącej 19" 27U 600x600 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

- Regulowane szyny montażowe
- Dostęp do szafy z każdej strony, drzwi oraz pokrywy boczne wyposażone w zamki
- Elementy konstrukcji szafy wyposażone w linki uziemiające
- Elementy perforowane w przestrzeni dachowo - podłogowej
- Dwa przepusty szczotkowe – w dachu i podłodze szafy

INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych pro-duktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepowołanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]
-----------	--

	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

POMIARY INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

POMIARY OKABLOWANIA MIEDZIANEGO

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.

Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.

Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):

- Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
- Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
- Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
- Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)

- Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

POMIARY OKABLOWANIA ŚWIATŁOWODOWEGO

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.
- Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.

Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.

Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.

Wymagany zakres mierzonych parametrów:

- Ciągłość łącza.
- Długość łącza.
- Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

WYMAGANIA GWARANCYJNE

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, która zapewni:

- Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.
- Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.
- Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

W tym celu w ciągu 30 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.

OGÓLNE WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ AKTYWNYCH

Serwery, sprzęt i oprogramowanie należy zamawiać zgodnie z wymaganiami Inwestora. Na etapie przygotowania ofert i realizacji Inwestycji należy zwrócić się do Inwestora o przekazanie aktualnej wytycznych.

Switche warstwy L2+

W warstwie dostępowej sieci należy przewidzieć instalację urządzeń aktywnych warstwy L2. Do obsługi urządzeń sieci LAN należy zastosować przełączniki 24 i 48 portowe gigabitowe z funkcją PoE.

Switche dostępowe muszą posiadać cechy oraz parametry nie gorsze niż:

Porty fizyczne i porty management:

Switch 48 portowy z PoE

- 48 portów RJ-45 PoE 10/100/1000BASE-T
- 4 porty SFP 100/1000
- 1 port konsolowy RJ-45
- 1 port zasilania AC

Switch 24 portowy z PoE

- 24 porty RJ-45 10/100/1000BASE-T
- 4 porty SFP 100/1000
- 1 port konsolowy RJ-45
- 1 port zasilania AC

Wydajność:**Switch 48 portowy z PoE**

- Możliwość przełączania: 104 Gbps
- Rozmiar tabeli adresacji MAC: 16K
- Pamięć FLASH: 32 MB
- Pamięć DRAM :256 MB
- Szybkość przekazywania: 77,4 Mpps
- Ramka Jumbo: 12K

Switch 24 portowy

- Możliwość przełączania: 56Gbps
- Rozmiar tabeli adresacji MAC: 16K
- Pamięć FLASH: 32 MB
- Pamięć DRAM :256 MB
- Szybkość przekazywania: 41,6 Mpps
- Ramka Jumbo: 12K

Cechy QoS:

- Traffic classification
- Rate Limiting
- Traffic Scheduling
- DiffServ
- 8 sprzętowych kolejek na port

PoE:

- PoE+ zgodne z 3bt/802.3af/802.3at
- Dynamiczna alokacja mocy
- Automatyczne wyłączenie po przekroczeniu budżetu mocy
- Budżet mocy w zależności od modelu:
- Switch 24 portowy - 190 W
- Switch 48 portowy - 370 W

Zarządzanie:

- Zarządzanie przełącznikami:
- CLI za pośrednictwem portu konsoli lub Telnet
- Zarządzanie przez Internet
- SNMP v1, v2c, v3

- Klaster IP (32 urządzenia)
- Oprogramowanie i konfiguracja:
- Aktualizacja oprogramowania układowego za pośrednictwem serwera
- TFTP / HTTP / FTP / SFTP
- Podwójne obrazy
- Wiele plików konfiguracyjnych
- Przesyłanie pliku konfiguracyjnego przez serwer TFTP / HTTP / FTP / SFTP
- Aktualizacja oprogramowania układowego
- RMON (grupy 1, 2, 3 i 9)
- BOOTP, klient DHCP do przydzielania adresów IP
- Opcja dynamicznej rezerwy DHCP 66,67
- SNTP / NTP
- Klient DNS
- Dziennik zdarzeń / błędów

Właściwości warstwy L2:

- Trójszybkie interfejsy miedziane (10/100/1000BASE-T)
- Autonegocjacja prędkości portu i trybu duplexu
- Auto MDI/MDI-X
- 100 M/1 G interfejsy światłowodowe
- Wspieranie portów SFP:
- IEEE 802.3 100BASE-FX
- IEEE 802.3z (1000BASE-SX/LX/LHX/ZX) transceivers
- Transceiver-threshold current/rx-power/temperature/tx-power/voltage/high-low alarm and warning
- Digital Diagnostic Monitoring (DDM) tylko na portach SFP
- Kontrola przepływu:
- IEEE 802.3x for full-duplex mode
- Back-pressure for half-duplex mode
- Jumbo frames: 12 KB
- Broadcast/Multicast/Unknown Unicast Storm Control
- Protokół Spanning Tree:
 - o IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)
 - o IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)

- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), 64 instances
- Spanning-tree restricted-tcn
- Spanning-tree tc-prop-stop Stops propagation of topology change information
- BPDU Guard
- BPDU Filtering
- Root Guard
- BPDU Transparent
- Loopback Detection
- Non-Spanning Tree Loopback detection
- ITU-T G.8032 Ethernet Ring Protection Switching:
- Sub 50 msec convergence
- Non-revertive operation mode
- Multiple-ring network

Obsługa VLAN:

- Supports 4K VLAN
- Port-based VLAN
- IEEE 802.1Q VLAN
- GVRP (256 VLAN)
- IEEE 802.1v protocol-based VLAN
- IP Subnet-based VLAN
- MAC-based VLAN
- Traffic Segmentation
- L2 Virtual Private Network (Q-in-Q):
- Selective Q-in-Q
- VLAN Translation
- L2 Protocol tunneling (xSTP, CDP, VTP & PVST+, LLDP)
- CDP/PVST+ Filtering

Agregacja Linków:

- Static Trunk
- IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol
- Trunk groups: 16, up to 8 GE ports per group
- Load Balancing: SA+DA, SA, DA, SIP+DIP, SIP, DIP

- IGMP Snooping:
- IGMP v1/v2/v3 Snooping

Cechy IPv6:

- IPv4/IPv6 Dual Protocol stack
- IPv6 Address Types Stack: Unicast
- IPv6 Neighbor Discovery:
- Duplicate address
- Address resolution
- Unreachable neighbor detection
- Stateless auto-configuration
- Manual configuration
- Remote IPv6 ping
- IPv6 Telnet support
- HTTP over IPv6
- SNMP over IPv6
- IPv6 Syslog support
- Pv6 TFTP support
- IPv6 MLD filter and throttling
- IPv6 ND snooping
- MLD Snooping v1/v2
- IPv6 source guard
- DHCPv6 snooping
- MVR6

Zgodność elektromagnetyczna:

- CE Mark
- FCC Klasa A
- CISPR Class A
- BSMI

Urządzenia sieci WiFi

W wyznaczonych przestrzeniach obiektu należy przewidzieć instalację urządzeń systemu Wi-Fi. System musi posiadać kontroler w postaci urządzenia fizycznego, który umożliwia skuteczne zarządzanie ruchem sieci Wi-Fi.

Projektowany system Wi-Fi powinien posiadać sprzętowy kontroler ruchu. Dzięki zarządzaniu punktami dostępowymi, uwierzytelnianiu użytkowników, przypisywaniu polityki, kształtowaniu ruchu, kontroler zapewnia administratorom sieci niezawodną, łatwą w użyciu i scentralizowaną konsolę zarządzania dla całej sieci bezprzewodowej.

Projektowany kontroler ruchu sieci Wi-Fi może zarządzać do 150 punktami dostępu bezprzewodowego i musi posiadać poniższe funkcjonalności.

Bezpieczeństwo:

- Typy uwierzytelniania: 802.1X; UAM (oparty na przeglądarce) IP lub MAC
- Serwery uwierzytelniające: Lokalny; na żądanie Gość
- RADIUS, LDAP, Domena NT, SIP, POP3
- Konfigurowalny portal autoryzacyjny
- Czarna lista użytkowników

Generowanie konta:

- Konto na żądanie
- Rejestracja SMS
- Kup przez PayPal
- Uwierzytelnianie konta
- Kody dostępu

Konto Wi-Fi gościa:

- Ograniczenie według czasu trwania
- Konfigurowalny czas reaktywacji
- Rejestracja i aktywacja e-mail
- Logowanie do mediów społecznościowych

Bezpieczeństwo sieci:

- VPN: Zdalny, Lokalny, Site-to-Site
- Protokoły tunelowania: IPSec, PPTP
- Izolacja sieci: Intra-VLAN lub port Inter-VLAN lub port
- Fałszywe wykrywanie AP

Zarządzanie systemem:

- Konfiguracja oparta na przeglądarce
- Konta administratora: wiele warstwowych uprawnień dostępu
- Czas systemu: Synchronizacja NTP ręcznie skonfigurowany
- Tworzenie kopii zapasowych i przywracanie systemu
- SNMP v2c

- Narzędzia sieciowe: wbudowane przechwytywanie pakietów

Zarządzanie Access Pointami:

- Automatyczne wykrywanie AP
- Automatyczne przeprowadanie AP: oparte na szablonach
- Kopia zapasowa konfiguracji i przywracania konfiguracji AP
- Aktualizacja wsadowa oprogramowania sprzętowego AP
- Tunneled AP management: zarówno punkty dostępowe L2, jak i L3
- Równoważenie obciążenia AP

Zarządzanie użytkownikami:

- Przypisanie zasad użytkownika: Oparte na rolach
- Czas i lokalizacja zależne
- Ograniczenie przepustowości
- Klasyfikacja ruchu / uwaga: 802.1p / DSCP
- Statefl Firewall: Każda reguła z indywidualnymi harmonogramami egzekwowania
- Statyczne przypisanie trasy
- Limit sesji współbieżnych
- Zmiana przypisania adresu IP: Pozwól klientom uzyskać inny adres IP
- Adres po uwierzytelnieniu

Usługa sieciowa:

- Obsługiwane protokoły internetowe: IPv4, IPv6
- Serwer DHCP / przekaźnik DHCP
- Translacja adresów sieciowych
- Wbudowany serwer proxy HTTP
- Równoważenie obciążenia portu WAN
- Dynamiczne wyznaczanie tras
- Lokalne rekordy DNS
- Hotel PMS Integration: Bezpośredni interfejs z Micros Opera PMS
- Zintegrowany system rozliczeń i księgowości
- Typy naliczania opłat: według czasu trwania, według natężenia ruchu

Dzienniki aktywności sieci:

- Dziennik systemowy (SYSLOG)
- Dziennik CAPWAP
- Dziennik zmian konfiguracji

- Dziennik serwera RADIUS
- Dziennik zdarzeń użytkownika
- Dziennik sieciowy HTTP użytkownika
- Dziennik zapory
- Dziennik serwera DHCP / dzierżawy
- Dziennik interfejsu PMS
- Raport rozliczeniowy na żądanie
- Powiadomienie pocztą e-mail o statusie AP
- Logowanie do zewnętrznego FTP
- Konfigurowalne logi i interwały raportowania

Interfejsy:

- WAN: 2 x 10/100 / 1000BASE-T Ethernet, Auto-MDIX, RJ-45
- LAN: 2 x 10/100 / 1000BASE-T Ethernet, Auto-MDIX, RJ-45
- Konsola: 1 x RJ-45
- USB: 2 x USB 3.0
- Wskaźniki LED: Zasilanie / Stan
- Przycisk: Resetuj
- Wyświetlacz LCD
- Warunki środowiska:
- Temperatura pracy: 0 ° C (32 ° F) do 40 ° C (104 ° F)
- Wilgotność podczas pracy: od 10% do 90% bez kondensacji

W obrębie systemu Wi-Fi należy przewidzieć instalację punktów dostępowych o minimalnych parametrach:

Właściwości fizyczne oraz Wi-Fi:

- Współbieżne dwuzakresowe pasma 2,4 i 5 GHz
- 802.11ac 2x2 MU-MIMO obsługujące szybkość transmisji do 1,2 Gbps
- Obsługa do 32 ESSID
- Enterprise-Grade Wireless Security
- Możliwość montażu na ścianie i suficie
- Rozmieszczenie Wi-Fi o wysokiej gęstości
- 802.3af Power over Ethernet (PoE)
- Port Gigabit LAN Ethernet

- Bluetooth Low Energy (BLE)
- Ilość SSID dla 1 Access Pointów – 16

Zarządzanie z poziomu kontrolera

- Portal autoryzacyjny i udostępnianie gości
- Roaming w trybie Fast Layer 2 / Layer 3
- Zarządzanie dostępem użytkownika
- Kontrola przepustowości

Cechy fizyczne

- Zasilanie: 12 V / 1,0 A, PoE zgodność z 802.3af
- Wymiary: 14,7 cm (L) x 14,7 cm (W) x 3,5 cm (W)
- Waga: 0,36 kg
- Interfejsy: Uplink: 1 x 10/100 / 1000BASE-T Ethernet, Auto MDIX, RJ-45 z 802.3af PoE
- LAN: 1 x 10/100 / 1000BASE-T Ethernet, Auto MDIX, RJ-45
- USB: 1 x port USB 2.0
- Wskaźnik LED: Zasilanie / 2G-WiFi / 5G-WiFi / LAN
- Przyciski: Resetuj / uruchom ponownie
- Warunki środowiska: Temperatura pracy: 0 ° C do 50 ° C
- Wilgotność podczas pracy: od 5% do 95% bez kondensacji
- Zużycie energii: maks. 9,0 W
- Antena: Typ: 3 x wbudowany PIFA (2 x 2,4 GHz i 5 GHz, 1 x Bluetooth Low Energy)
- Wzmocnienie: 3 dBi (2,4 GHz), 5 dBi (5 GHz), 3 dBi (BLE)
- Montaż: Mocowanie do ściany / sufitu (w zestawie zestaw montażowy)

Wydajność

- Fizyczna szybkość transmisji: Do 300 Mb / s (2,4 GHz) oraz do 867 Mb / s (5 GHz)
- Równocześni użytkownicy: do 256 (128 na 2,4 GHz, 128 na 5 GHz)
- Bezprzewodowy QoS (802.11e / WMM)
- DSCP (802.1p)
- Sterowanie pasmem
- Konwersja multicast na unicast

Standardy:

- 802.11a / b / g / n / ac
- Równoczesne dwuzakresowe pasmo 2,4 GHz i 5 GHz
- Obsługiwane szybkości transmisji danych: 802.11b: 1, 2, 5.5, 11Mb / s

- 802.11ac: 13,5 - 400 Mb / s (40 MHz)
- 802.11ac: 29,3 - 866.6 Mb / s (80 MHz)
- Kanały radiowe: 2 x 2
- Strumienie przestrzenne: 2; Obsługa MU-MIMO

Bezpieczeństwo:

- Ochrona łącza : 802.11i WEP
- Mieszane WPA / WPA2 (mieszane TKIP / AES) WPA2-Personal (AES)
- WPA2-Enterprise (AES)
- Oznaczanie VLAN (802.1Q)
- Izolacja stacji
- Śledzenie DHCP
- Firewall Layer-2

Mobilność / Roaming:

- Szybki roaming Layer 2 / Layer 3

Serwer telekomunikacyjny (centrala telefoniczna)

System centrali IP zunifikowanej komunikacji z szerokim zakresem usług: kontakt center i call center, komunikator, czat, wysyłanie sms-ów, nagrywanie rozmów, voice2mail, fax2mail, konferencje i video konferencje, zarządzalne kolejkowanie połączeń i inne. Systemy central IP mogą obsługiwać firmy i instytucje, których oddziały, są zlokalizowane w dowolnym miejscu. Efektywne zarządzanie elementami systemu i usługami w firmie wielooddziałowej zapewnia elastyczne oprogramowanie z dostępem do sieci LAN i WAN.

W technologii IP można stworzyć system według dowolnych wymagań. Łączenie siedziby głównej z oddziałami na terenie kraju i za granicą jest możliwe i nieograniczone. Centrala może zapewnić telekomunikację dla 300, 1 000 lub nawet 10 000 użytkowników. Mogą to być pracownicy call center, firm doradczych, czy też mobilni agenci ubezpieczeniowi lub firmy świadczące usługi serwisowe, wsparcie techniczne. Wszędzie tam, gdzie jest potrzebny stały, szybki i bezpośredni kontakt z siedzibą główną lub z klientem. Platforma IP jest skalowalna i doskonale dostosowuje się do wymagań klienta, także w zakresie podwójnego sterowania, zasilania i HotSwap.

Obsługę klienta na najwyższym poziomie zapewnia szybka komunikacja, pakietowe przesyłanie informacji, a także dodatkowe trasy dla ruchu telekomunikacyjnego w czasie awarii. Do tego analiza historii połączeń i rozmów w celu eliminowania wąskich gardeł. Szybki i łatwy dostęp do centrali: bezpośrednio, z sieci LAN/ WAN lub przez Internet - daje możliwość natychmiastowej reakcji i usprawnia zarządzanie systemem. Bezpieczeństwo systemu to szyfrowanie połączeń video i voice (TLS/SRTP), redundancja (CM400P i CM600P) czyli zdublowanie elementów systemu, co zapewnia ciągłość jego pracy nawet podczas awarii. Telefony SIP realizują wiadomości tekstowe. Treść połączeń voice oraz dane bilingowe mogą być rejestrowane. Całość dopełnia zintegrowany system CallCenter, komunikator MessengerCTI, wielofunkcyjna poczta głosowa (voice2mail) oraz zaawansowany interaktywny IVR. Zintegrowanie zarządzania wieloma składnikami systemu z jednego miejsca za pomocą narzędzia ConfigWEB ułatwi pracę każdemu administratorowi.

Jednostka centralna

Jednostka centralna, która oferuje zunifikowaną komunikację niezależną od rodzaju wykorzystanego łącza. Do systemu możemy podłączyć terminale IP a dopasowując wg potrzeb interfejsy (gateway'e) również terminale systemowe lub analogowe. Połączenie z siecią LAN pozwala zastosować wielofunkcyjną dedykowaną aplikację lub inne rozwiązania typu softphone. Rozmowy czy konferencje mogą być nagrywane dzięki zintegrowanemu systemowi nagrywania rozmów.

Gateway

Gateway to półka podłączana do Call Managera, pełniąca funkcję bramy interfejsów tradycyjnej telefonii TDM – translacji abonenckich i liniowych.

Na potrzeby opracowania centrala w minimalnej konfiguracji

- | | |
|--|----|
| – Wewnętrznych linii analogowych z prezentacją numeru CLIP | 12 |
| – Wewnętrznych linii telefonów systemowych CTS | 6 |
| o W tym: dla telefonów systemowych IP | 6 |
| – Linii miejskich VoIP | 4 |
| – Cyfrowych linii miejskich ISDN BRA | 2 |

z 6 telefonami systemowymi.

2.1.3.5. ST.EL.01.05 – System nagłośnienia PA

- montaż głośników,
- montaż szaf z urządzeniami Audio
- montaż wzmacniaczy mocy,
- konfiguracja systemu,
- okablowanie.

Projekt przewiduje zastosowanie elementów o minimalnych parametrach (nie gorszych niż):

Głośnik sufitowy typ 1

Dwudrożny sufitowy zestaw głośnikowy, przetworniki min. 1x 5", 1x 1", efektywność ≥ 88 dB, max SPL ≥ 110 dB, moc znamionowa ≥ 40 W, moc szczytowa ≥ 160 W, odczepy transformatora 100 V min.: 40 W, 20 W, 10 W, 5 W, 2,5 W, impedancja $8 \Omega (\pm 1\Omega)$, nominalny kąt zasięgu nie większy niż (-6dB) H130° x V130°, użyteczny zakres częstotliwości nie większy niż 80 Hz - 20 kHz. Wymiary $\leq 300 \times 151$ mm. Waga ≤ 4 kg.

Głośnik ścienny

Dwudrożny ścienny zestaw głośnikowy, przetworniki min. 1x 6,5", 1x 1", efektywność ≥ 89 dB, max SPL ≥ 114 dB, moc znamionowa ≥ 80 W, moc szczytowa ≥ 320 W, odczepy transformatora 100 V min.: 80 W, 40 W, 20 W, 10 W, 5 W, impedancja $8 \Omega (\pm 1\Omega)$, nominalny kąt zasięgu nie większy niż (-6dB) H140° x V100°, użyteczny zakres częstotliwości nie większy niż 70 Hz - 20 kHz. Wymiary $\leq 193 \times 403 \times 293$ mm. Waga ≤ 4 kg.

Głośnik sufitowy typ 2

Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 10" / 2,5", 1x koaksjalny 1,0" / 1,5", efektywność min. 95 dB, max SPL min. 124 dB, moc znamionowa min. 200 W, moc szczytowa min. 800 W, odczepy transformatora 100 V min: 60 W, 30 W, 15 W, impedancja 16 Ω ($\pm 2 \Omega$), nominalny kąt zasięgu (-6 dB) nie węż H90°x V40°, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 95 Hz - 20 kHz, klasa ochrony min. IP55, punkty montażowe min. 12 x M8. Wymiary nie większe niż 350x350x320 mm, waga ≤ 14 kg,

Wzmacniacz mocy

Profesjonalny czterokanałowy wzmacniacz mocy pracujący w klasie D. Wiele trybów pracy: 2 Ω - 16 Ω , 70 -100 V. Znamionowa moc wyjściowa min.: 4 x 1 500 W @2/4/8 Ω /70 V/100 V. Użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 1 Hz - 22 kHz. Zniekształcenia THD+N $\leq 0,05$ % przy połowie mocy znamionowej w paśmie 20 Hz - 20 kHz. Wbudowany procesor DSP min. 64 bit o zmiennoprzecinkowej architekturze. Wbudowana matryca min. 4x4. Funkcje DSP: regulacja wzmocnienia z krokiem $\leq 0,1$ dB, odwrócenie polaryzacji sygnału, opóźnienie regulowane w zakresie nie mniejszym niż 0 - 250 ms, min. 12-punktowy filtr parametryczny z min. 16 typami filtrów, filtry FIR, limiter. Wbudowana karta Dante. Wbudowany wyświetlacz OLED i pokrętko wielofunkcyjne do sterowania wzmacniaczem bez konieczności użycia dodatkowych urządzeń. Możliwe sterowanie przez port Gigabit Ethernet lub wbudowany hotspot WiFi z poziomu dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową w standardzie HTML5, współpraca z chmurą (możliwość sterowania z dala od urządzenia przez sieć Internet), wbudowane dwukanałowe wewnętrzne źródło sygnału do bezpośredniego streamingu z aplikacji Spotify i Airplay. Zabezpieczenia sekcji zasilania: przed zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem, nadprądowe. Zabezpieczenia wyjść: monitorowanie stanu linii głośnikowych w czasie rzeczywistym, wbudowany ton pilota, zabezpieczenia przed składową stałą DC, nadprądowe, temperaturowe, przed sygnałami o bardzo wysokiej częstotliwości (VHF). Wymiary urządzenia nie większe niż 483 x 44,5 x 363 mm, masa $\leq 9,5$ kg

Matryca audio

Matryca audio 34x16, wejścia audio 8 mikrofonowo-liniowe (Euroblock), 3 stereo (RCA), 8 analogowych we/wy (Euroblock), wbudowany procesor DSP (EQ, limiter itp.), THD $\leq 0,05$ %, zasilanie Phantom +48V, YDIF (16x16), DANTE, slot kart MY card, MTX-MRX Editor, wysokość 2U, waga ≤ 7 kg

Konsoleta foniczna

Cyfrowa konsoleta miksująca min 40 kanałów: 32 wejścia mono + 2 stereo oraz 2 powroty. 20 wysyłek typu AUX + SUB + stereo. 8 grup DCA. Fadery: 16 + 1x Master, wejścia: 16x mic/line XLR/TRS, 2x LINE RCA, wyjścia: 16x XLR, Minimum 8 efektów oraz 10 GEQ. Sterowanie z urządzenia typu IPAD, Sieć Dante. Próbkowanie 48 kHz. Zmotoryzowane tłumiki 100mm. Zakres dynamiki min 110dB. Przesłuchy nie większe niż -110dB, wymiary 225x510x599 mm, waga ≤ 14 kg

Odtwarzacz audio

Odtwarzacz audio CD/USB/SD/Bluetooth, wbudowany tuner DAB+, osobne wyjścia dla odtwarzacza (RCA oraz symetryczne XLR) i dla tunera (RCA), impedancja wejściowa ≥ 10 k Ω , impedancja wyjściowa $\geq 200 \Omega$, nominalny poziom wejściowy min. +4 dBu (1,23 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), nominalny / maksymalny poziom wyjściowy min. -10 / +6 dBV (0,316 / 2,0 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), obsługiwana pamięć USB / karty SD / karty SDHC 512 MB – 64 GB / 512 MB – 2 GB, 4–32 GB, obsługiwany system plików FAT16, FAT32, wysokość 1 HU,

Mikrofon przewodowy

Mikrofon wokalny dynamiczny, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 40 Hz - 16 kHz, charakterystyka kierunkowości superkardioidalna, czułość min. 1,8 mV / Pa, impedancja wyjściowa $\geq 350 \Omega$, włącznik

Mikrofon bezprzewodowy typ 1

Zestaw bezprzewodowy z nadajnikiem osobistym i mikrofonem nagłownym, typ przetwornika pre-polaryzowany przetwornik pojemnościowy, charakterystyka kierunkowości kardioidalna, maksymalny poziom ciśnienia akustycznego 150 dB, czułość 1,6 mV/Pa (mikrofon), poziom wyjściowy nadajnika ≥ 30 mW, stosunek sygnał-szum ≥ 110 dBA, zakres przestrajania 42 MHz, próg squelch przełączany min 5-15-25 dB μ V, THD $\leq 0,9$ %, zasilanie nadajnika - 2x bateria AA (nadajnik/mikrofon), zasilanie odbiornika 12 V DC, czas pracy ok. 8 godz. (nadajnik/mikrofon), w zestawie uchwyt montażowy do szafy rack dla jednego lub dwóch odbiorników montowanych obok siebie,

Mikrofon bezprzewodowy typ 2

Zestaw bezprzewodowy z mikrofonem do ręki, typ przetwornika dynamiczny, charakterystyka kierunkowości kardioidalna, maksymalny poziom ciśnienia akustycznego min. 154 dB, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 80 - 16 000 Hz, czułość 2,1 mV/Pa (mikrofon), poziom wyjściowy nadajnika ≥ 30 mW, stosunek sygnał-szum ≥ 110 dBA, zakres przestrajania 42 MHz, próg squelch przełączany min 5-15-25 dB μ V, THD $\leq 0,9$ %, zasilanie nadajnika - 2x bateria AA (nadajnik/mikrofon), zasilanie odbiornika 12 V DC, czas pracy ok. 8 godz. (nadajnik/mikrofon), w zestawie uchwyt montażowy do szafy rack dla jednego lub dwóch odbiorników montowanych obok siebie,

Rozdzielacz antenowy

Aktywny splitter antenowy dla 1-4 odbiorników. Zasilanie prądem stałym dostarczane do odbiorników za pośrednictwem kabli BNC. Wejścia: min. 2 x wejścia antenowe (strona A, strona B). Wyjścia: min. 4-kanalowe wyjście (4 x strona A, 4 x strona B). Częstotliwość: 470 - 870 MHz.

Wzmacniacz antenowy

Wzmacniacz antenowy, wzmocnienie ok. ≥ 12 dB, złącza BNC

Antena

Pasywna antena wielokierunkowa, Nadawanie i odbiór sygnałów w zakresie częstotliwości od 450 do 960 MHz, impedancja $50 \Omega (\pm 5 \Omega)$, złącze BNC

Panel ścienny XLR

Wyposażenie: 2x XLRf, 2x XLRL, łączność Dante

Panel ścienny BT

Wyposażenie: 1x RCA, Bluetooth, łączność Dante

Przylącze sygnałowe

Przylącze sygnałowe, zamykana puszka odporna na zachłapanie, 2x RJ45 2x 230V, miejsce na moduł Dante

Mikrofon pulpitowy

Stacja mikrofonowa do matrycy audio, 8 przycisków wyboru stref, przycisk PTT, mikrofon na gęsiej szyi, zasilanie PoE, komunikacja za pomocą cyfrowej sieci audio

Panel sterujący

Panel ścienny kontrolny, 1x potencjometr, 4x programowalne przyciski

Tablet multimedialny

Tablet multimedialny, przekątna ekranu min. 10,2", rozdzielczość min. 2 160 na 1 620 pikseli przy 264 pikselach na cal (ppi), jasność min. 500 nitów zainstalowana pamięć min. 128 GB, w komplecie pokrowiec, zainstalowane oprogramowanie do zdalnego sterowania: konsolami fonicznymi i zestawami mikrofonów bezprzewodowych

Mobilna szafa rack

Mobilna szafa rack na konsolę, wysokość min. 15 HU, wykonana ze sklejki, krawędzie zabezpieczone aluminiowymi profilami, narożniki kulkowe, zamki motylkowe, ręczki kasetowe, wyposażona w kółka, otwierana z przodu i od góry, rewizja z tyłu obudowy, montaż miksera od góry, szuflada 2 HU, listwa zasilająca

Szafa rack

Szafa rack systemu elektroakustycznego pływalni, wysokość min. 24 HU, wymiary $\geq 600 \times 600$ mm, możliwość ustawiania szafy na stopkach, kółkach i cokołach, doprowadzenie kabli do szafy możliwe z każdej strony, min. IP20, wentylator, komplet paneli osłonowych oraz podpór pod ciężkie urządzenia, panel dystrybucji napięć z rozłącznikiem oraz gniazdkiem serwisowym

Okablowanie sygnałowe - głośnikowe

Instalacyjny kabel głośnikowy, przekrój żył 2x2,5 / 2x6 mm², typ żył linka miedziana, rezystancja izolacji: $> 200 \text{ M}\Omega / \text{km}$, maksymalne napięcie robocze: 300 V

Okablowanie sygnałowe - antenowe

Instalacyjny kabel antenowy, impedancja 50 Ω , minimalny promień gięcia ≤ 25 mm, zakres częstotliwości max. $\geq 3 \text{ GHz}$, rezystancja izolacji $\geq 10^2 \text{ M}\Omega \times \text{km}$,

2.1.3.6. ST.EL.01.06 – System automatyki BMS

- instalacja urządzeń i osprzętu,
- montaż tras kablowych,
- ułożenie okablowania,
- konfiguracja systemu,
- uruchomienie i przetestowanie,
- oprogramowanie sterowników, lokalnych paneli sterowniczych, paneli operatora oraz stanowiska operatora.

OGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA MATERIAŁÓW

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować przewody, kable, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Materiały stosowane powinny posiadać atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na wbudowanie i zastosowanie poszczególnych materiałów budowlanych. Przedłożenie materiałowe przedstawione Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego w celu akceptacji, powinno zawierać wszelkie świadectwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z Polskim Prawodawstwem.

Instalacje automatyki i BMS będą spełniać wymogi obowiązujących polskich przepisów i norm, a w szczególności PN-HD 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2003 nr 33 poz. 270, Dz.U. 2004 nr 109 poz. 1156, Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 oraz Dz.U. 2009 nr 56 poz. 461). W przypadku braku polskich uregulowań dotyczących konkretnych rozwiązań będą mieć zastosowanie normy IEC.

OKABLOWANIE

Okablowanie systemu stanowi medium transmisji sygnałów. Z uwagi na rodzaj transmitowanych sygnałów zastosowane zostaną dwa rodzaje okablowania.

Okablowanie zasilające

Okablowanie sterownicze, gdzie transmisji podlega stan styku albo wartość rezystancji i/lub pomocnicze napięcie zasilające, wykonane zostanie przewodami kabelkowymi o żyłach miedzianych. Liczba żył uzależniona będzie od liczby i typów transmitowanych sygnałów. Napięcie izolacji 300/500V.

W przypadku układania kabla na zewnątrz należy stosować kabel odporny na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne.

Okablowanie sterownicze

Drugi rodzaj to okablowanie sieci systemowej. Sieć systemowa składająca się z dwóch sieci: głównej – standard Ethernet (specyfikacja została podana w standardzie IEEE 802.3.), oraz sieci lokalnych w standardzie RS485 (standard EIA). Przewody sieciowe winny być odpowiednio dobrane zgodnie z charakterystyką wybranego protokołu transmisyjnego i zaleceniami producenta.

W przypadku układania kabla na zewnątrz (kondygnacje dachowe) należy stosować kabel odporny na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne lub odpowiednio zabezpieczony kabel zwykły.

Elementy łączeniowe okablowania

Końcówki kablowe, zaciski i konektory

Wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie lub skręcanie. Ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Puszki elektroinstalacyjne

Do łączenia elementów instalacji, puszki sufitowe, przelotowe i łączące, puszki odgałęźne; wykonawca zastosuje puszki odpowiednie dla danego systemu prowadzonej instalacji (natynkowe). Należy zastosować puszki z materiałów niepalnych, trudnozapalnych, nie podtrzymujących płomienia odpornych na temperaturę otoczenia (-5°C do +60°C) o wytrzymałości elektrycznej izolacji 2kV. Średnica puszki powinna być dostosowana do liczby układanych przewodów.

APARATURA OBIEKTOWA – URZĄDZENIA PODSTAWOWE

Projektuje się aparaturę obiektową realizującą wszystkie funkcje kontrolno-pomiarowe, automatyczne i sterownicze w nadzorowanych instalacjach. Projektowane urządzenia obiektowe, zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne będą odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników tak, aby przekazywanie sygnałów pomiarowych i sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią czułością i bez zakłóceń.

CZUJNIKI TEMPERATURY

Czujniki temperatury muszą być wyposażone w rezystor NTC 20kΩ lub Pt1000 i mają zapewniać szeroki zakres pomiarowy oraz wysoką dokładność (nie mniej niż: 0.2 K @ 25 °C w przypadku rezystora NTC lub $\Delta T/K = 0.3 + 0.005 \cdot |t|$ ($t = ^\circ C$), w przypadku Pt1000). Zakres pomiarowy ma być indywidualnie dobrany do wymogów instalacji, aby zapewniać należytą dokładność odczytu wielkości mierzonej.

Czujniki temperatury - pomieszczeniowe

Pomieszczeniowe czujniki temperatury powinny być dostarczone w postaci zabudowanej uniemożliwiającej niepożądane manipulacje wewnątrz. Czujniki wymienione w szczegółowej specyfikacji będą posiadać pokrętko zdalnej nastawy (wymienne ze skalą względną lub bezwzględną), przycisk obecności oraz/lub sterowanie biegami wentylatora (przekazywane do sterownika jako dodatkowy sygnał analogowy).

Opcjonalnie czujniki mogą być wyposażone w wyświetlacz oraz być wyposażone w złącze umożliwiające komunikację w systemie LonWorks.

STEROWNIKI

Podstawowym warunkiem jest, aby wszystkie sterowniki obiektowe miały pełną możliwość bezpośredniego programowania i zadawania parametrów z poziomu operatorskiego.

Urządzenia rozproszonego systemu automatyki winny integrować w sobie funkcje sterujące (np. oświetleniem, wentylatorami.) oraz funkcje monitorujące (np. stany elementów wykonawczych, liczników energii elektrycznej, ochronniki przepięciowe).

Sterowniki obiektowe realizują algorytmy sterowania DDC (Direct Digital Control - Bezpośrednie sterowanie cyfrowe) z regulacją PID oraz akwizycją sygnałów pomiarowych i sygnalizacji dla urządzeń i instalacji technologicznych takich jak:

- centrale wentylacyjne nawiewne i wywiewne,
- zespoły kanałowych grzejników centralnego ogrzewania
- oświetlenie
- urządzenia klimatyzacji
- urządzenia branży wodno-kanalizacyjnej (np. pompownie)
- sterowniki basenowe
- inne wg opisu technicznego

Sterowniki muszą być wyposażone w:

- moduły z wejściami analogowymi,
- moduły z wejściami binarnymi,
- moduły zliczające impulsy,
- moduły z wyjściami binarnymi,
- moduły z wyjściami analogowymi,
- moduły komunikacyjne,

Sterowniki obiektowe muszą mieć możliwość współpracy z pomiarowymi urządzeniami rozliczeniowymi takimi jak:

- liczniki energii elektrycznej
- liczniki zużycia wody.

Sterowniki główne

- Swobodnie programowalny sterownik dla sieci ETHERNET. Wykorzystywany do transmisji danych z prędkością 10/100 Mbit/s. Dwa porty do sieci ETHERNET i wbudowany switch umożliwiają tworzenie połączeń sieciowych w topologii liniowej. Dzięki temu można zrezygnować z dodatkowych elementów infrastruktury takich jak switch czy hub. Oba porty wspierają autonegocjację i funkcję Auto-MDI(X). Dla każdego z portów powinna być możliwość ustawienia osobnego adresu IP.
- PLC wspiera następujące protokoły komunikacyjne: MODBUS(TCP,UDP,RTU), DHCP, DNS, NTP,FTP,FTPS, SNMP, http, HTTPS, SSH.
- Wbudowany serwer WWW udostępnia użytkownikowi możliwości konfiguracji oraz informacje o statusie sterownika.
- Możliwy dostęp przez serwer WWW do wizualizacji zapisanej w pamięci sterownika. Wizualizacja obsługująca HTML5.
- Urządzenie programowalne zgodnie z normą IEC 61131-3, w przynajmniej 5-ciu językach określanych przez powyższą normę (IL, LD, FBD, ST, SFC).
- Sterownik wyposażony jest w wielozadaniowy system operacyjny i zegar czasu rzeczywistego podtrzymywany przez 30 dni na baterii.
- Dostępna pamięć danych wynosi 64 MB.

- Taktowanie procesora 1 GHz.
- Wyposażony jest w gniazdo karty pamięci SD (SD i SDHC do 32 GB). Dzięki karcie pamięci możliwe jest na przykład przenoszenie parametrów urządzenia i aplikacji oraz innych danych z jednego sterownika do następnego. Karta udostępniana jest jako dodatkowy dysk poprzez FTP.
- Dla zapewnienia bezpieczeństwa i sprawnej pracy obiektu, sterownik ma spełniać wymagania EMC w zakresie odporności na zakłócenia zgodnie z EN 61000-6-2 oraz EMC w zakresie emitowania zakłóceń zgodnie z EN 61000-6-3.
- Możliwość montażu na szynie TS35.
- Pamięć nieulotna (Retain): 128 kbyte.
- Sterownik ma pozwalać na bezpośrednią rozbudowę o dodatkowe wejścia i wyjścia dwustanowe i analogowe oraz moduły komunikacyjne do innych sieci komunikacyjnych np. Modbus RTU, KNX, LonWorks, DALI, MBus.
- Zasilanie sterownika 24V DC.
- Technika sprężynowa podłączania przewodów.
- W każdym węźle można w dowolny sposób uszeregować moduły wejściowe i wyjściowe zarówno dla sygnałów analogowych (wymiana danych w postaci słowa), jak i dwustanowych (bitowa wymiana danych).
- Możliwość tworzenia bezpośrednio na karcie pamięci archiwizacji danych i tworzenia wykresów oraz zestawiania dowolnych wykresów ze sobą. Możliwość wyeksportowania danych do Excel.

Pozostałe sterowniki

- Swobodnie programowalny sterownik dla sieci ETHERNET wykorzystywany do transmisji danych z prędkością 10/100 Mbit/s.
- Dwa porty do sieci ETHERNET i wbudowany switch umożliwiają tworzenie połączeń sieciowych w topologii liniowej. Dzięki temu można zrezygnować z dodatkowych elementów infrastruktury takich jak switch czy hub. Oba porty wspierają autonegocjację i funkcję Auto-MDI(X).
- PLC wspiera następujące protokoły komunikacyjne: MODBUS/TCP, Ethernet/IP, HTTP, BootP, DHCP, DNS, SNTP, SNMP, FTP.
- Wbudowany serwer WWW udostępnia użytkownikowi możliwości konfiguracji oraz informacje o statusie sterownika.
- Możliwy dostęp przez serwer WWW do wizualizacji zapisanej w pamięci sterownika.
- Urządzenie programowalne zgodnie z normą IEC 61131-3, w przynajmniej 5-ciu językach określanych przez powyższą normę (IL, LD, FBD, ST, SFC).
- Sterownik wyposażony jest w wielozadaniowy system operacyjny i zegar czasu rzeczywistego,
- Dostępna pamięć danych wynosi co najmniej 4 MB.
- Pamięć programu minimum 4 MB.

- Dla zapewnienia bezpieczeństwa i sprawnej pracy obiektu, sterownik ma spełniać wymagania EMC - w zakresie odporności na zakłócenia zgodnie z EN 61000-6-2 oraz EMC w zakresie emitowania zakłóceń zgodnie z EN 61000-6-3.
- Możliwość montażu na szynie TS35 w pionie i poziomie.
- Technologia chłodzenia bezwentylatorowego.
- Sterownik ma pozwalać na bezpośrednią rozbudowę o dodatkowe wejścia i wyjścia dwustanowe i analogowe oraz moduły komunikacyjne do innych sieci komunikacyjnych np. Modbus RTU, KNX, LonWorks, DALI, MBus.
- Zasilanie sterownika 24V DC.
- Technika sprężynowa podłączania przewodów.

STANOWISKA OBSŁUGI SYSTEMU BMS

Stanowisko operatora oparte jest o komputer klasy PC z drukarką i odpowiednim oprogramowaniem tekstowo-graficznym zapewniającym obsługę alarmów i dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów systemu, umożliwiając ich wizualizację, modyfikowanie oraz zdalne sterowanie za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Drukarka umożliwi bieżący wydruk informacji o stanach alarmowych oraz okresowy wydruk raportów informujących o stanie systemu.

Oprogramowanie stanowiska będzie pracowało w środowisku Windows oraz będzie posiadało architekturę otwartą, umożliwiającą współpracę z innymi programami pracującymi w tym środowisku. Budowa modułowa programu umożliwi dopasowanie konstrukcji systemu do potrzeb inwestora.

Oprogramowanie stanowiska BMS będzie zawierało następujące elementy:

- graficzny interfejs operatora zapewniający dynamiczny dostęp i modyfikowanie parametrów systemu oraz zdalne sterowanie urządzeniami za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik,
- kontrola dostępu umożliwiająca korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym,
- obsługa alarmów umożliwiającą przekazywanie operatorowi komunikatów alarmowych zgłaszanych przez sterowniki i system, w języku polskim, wg określonych priorytetów,
- funkcja synchronizacji czasu zapewniająca synchronizację czasu poszczególnych elementów systemu i poprawne działanie wszystkich operacji związanych z funkcjami czasowymi,
- rejestracja danych bieżących z monitorowanych obiektów w celu wykorzystania ich przy tworzeniu raportów i wykresów.

Panel operatora ma być wyposażony w wyświetlacz i przyciski umożliwiające łatwą obsługę oraz bezpośredni dostęp do niezbędnych informacji o instalacji. Ma umożliwiać podstawową obsługę funkcji instalacji (obsługa alarmów, programy czasowe, ustawienie wartości zadanych, wyświetlanie aktualnych wartości, itd.). Do typowych informacji i funkcji prezentowanych na wyświetlaczu mają należeć:

- wyświetlanie bieżących wartości;
- ustawianie wartości zadanych i parametrów;
- wyświetlanie komunikatów błędów i komunikatów związanych z obsługą instalacji;
- prezentowanie list alarmów i pojedynczych komunikatów alarmowych z możliwością

- potwierdzenia;
- obsługa programów czasowych (programy tygodniowe, wakacyjne itp.);
- przełączanie trybów pracy instalacji;
- wprowadzanie hasła dostępu.

OPROGRAMOWANIE ZARZĄDZAJĄCE

Stacja operatorska ma zostać zainstalowana na komputerze klasy PC. Komputerowy program centralnego nadzoru i monitoringu ma umożliwiać wizualizację, zarządzanie i nadzór nad układami regulacji i sterowania instalacji technicznych, ekonomicznym zużyciem energii, bieżący wydruk informacji o stanach alarmowych oraz okresowy wydruk raportów.

Stacja operatorska winna być podłączona do sieci internetowej umożliwiając zdalny dostęp do systemu poprzez przeglądarkę stron WWW. Oprogramowanie stanowiska ma pracować w środowisku operacyjnym Microsoft Windows oraz posiadać otwartą architekturę, umożliwiającą współpracę z innymi programami tego środowiska. Oprogramowanie stanowiska BMS powinno zapewniać, co najmniej następujące funkcje:

- zarządzanie siecią;
- zarządzanie bazą danych;
- zarządzanie alarmami;
- poziomy dostęp / zabezpieczenia;
- kopie bezpieczeństwa;
- funkcje czasowe;
- rejestracja zdarzeń i danych.

Oprogramowanie ma umożliwiać wykorzystanie standardowych arkuszy kalkulacyjnych MS Excel jako raportów. Ma umożliwiać generowanie raportów zarówno predefiniowanych jak i definiowanych przez użytkownika, które będą tworzyły dokumentację o zdarzeniach w systemie, stanach alarmowych, danych o zużyciu poszczególnych mediów, itp.

Oprogramowanie powinno umożliwiać okresowe wydruki raportów sterowane zdarzeniami czasowymi lub na życzenie użytkownika. System ma zapewniać dwa rodzaje prezentacji trendów: wykres wartości rejestrowanych na bieżąco (online) oraz wykres na podstawie zarejestrowanych danych, przechowywanych zarówno na stacji operatora, jak również lokalnie w sterownikach. Graficzny interfejs operatora ma zapewniać dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów technologicznych systemu, umożliwiać ich modyfikowanie oraz zdalne sterowanie urządzeń technologicznych, za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te mają umożliwiać łatwe przemieszczanie się pomiędzy widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie.

Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora mają na bieżąco modyfikować kolorową grafikę powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości, wyświetlanego komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu.

Podstawowym narzędziem do komunikacji operatora z systemem powinien być ekran monitora oraz mysz komputerowa i klawiatura.

System uprawnień i zabezpieczeń ma umożliwiać korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym. Aby rozpocząć pracę w systemie operator musi podać swoje dane identyfikacyjne i hasło. Administrator

systemu powinien mieć możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze organizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia operatora mają określać jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać, zmieniać, dodawać, usuwać obiekty, forsować tryby pracy urządzeń, blokować alarmy itp.). Uprawnienia mają również decydować o tym, jakimi obiektami systemu operator może zarządzać. Stacja operatorska winna zapewnić dostęp przynajmniej trzem niezależnym zewnętrznym użytkownikom (z jasno określonym poziomem dostępu) poprzez przeglądarkę stron WWW.

Oprogramowanie systemu centralnego sterowania i nadzoru musi przekazywać operatorowi wszystkie alarmy zgłaszane przez sterowniki i system. Komunikaty alarmowe w języku polskim, mają być wyświetlane wg priorytetów alarmów, w kolejności chronologicznej (pierwsze komunikowane są alarmy najwcześniej zgłoszone). System powinien posiadać możliwość buforowania wszystkich alarmów zgłaszanych jednocześnie.

PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY

Protokół komunikacyjny służy do wymiany informacji pomiędzy poszczególnymi składnikami systemu (sterowniki, urządzenia).

Zaprojektowano sieci komunikacyjne lokalne – RS485 zapewniającą dwustronną wymianę danych w poszczególnych segmentach oraz sieć główną – Ethernet między poszczególnymi sterownikami, a centralnym stanowiskiem operatora systemu. W strukturze przewidziano switche/routery przekazujące pakiety z sieci źródłowej (lokalnej) do sieci docelowej (głównej) umieszczone w rozdzielnicach oraz router umieszczony przy stacji operatorskiej do routowania sygnałów z poszczególnych segmentów. Protokół komunikacyjny zostanie określony przez wykonawcę podczas doboru systemu BMS. Protokół komunikacyjny dostosowany będzie do dobranego medium transmisyjnego aby zapewnić pewną i bezawaryjną wymianę danych pomiędzy wszystkimi sterownikami oraz odpowiednią prędkość transmisji.

Wszystkie sterowniki będą połączone ze sobą siecią komunikacyjną. Awaria któregośkolwiek ze sterowników nie będzie zakłócała komunikacji pozostałych elementów w sieci.

Ewentualne urządzenia dodatkowe wynikające ze specyfiki wybranego przez Wykonawcę w porozumieniu z Inwestorem protokołu transmisyjnego systemu automatyki i BMS należy ująć w wycenie systemu.

WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek wykonania instalacji oraz montażu urządzeń w sposób zgodny z obowiązującymi zasadami oraz wytycznymi zawartymi w kartach katalogowych, dokumentacjach techniczno-rozruchowych, instrukcjach montażu itp.

Instalacje automatyki należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi poniżej wymaganiami ogólnymi:

- do wykonania instalacji należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych,

- trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku,
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji automatyki z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- rozdzielnice należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
- instalacje automatyki należy wykonywać przewodami o Żyłach miedzianych,
- należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- instalacje automatyki należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia,
- instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- instalacje automatyki nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

2.1.4. Trasy kablowe

- montaż koryt kablowych
- montaż konstrukcji wsporczej dla koryt kablowych
- montaż koryt kablowych E90
- montaż konstrukcji wsporczej dla koryt kablowych E90
- układanie kabli w rurach osłonowych
- montaż kabli na uchwytych E90
- wykonane zabezpieczeń ppoż.

Zbiorcze trasy kablowe w pomieszczeniach technicznych wykonać z zastosowaniem prefabrykowanych korytek stalowych ocynkowanych, stosując systemowe konstrukcje wsporcze i mocowane w sposób trwały do konstrukcji budynku lub elementów konstrukcyjnych i technologicznych. Puszki rozdzielcze należy montować w sposób trwały w miejscach dostępnych, a ich szczelność należy dopasować do miejsca ich lokalizacji. Instalacje jak wyżej montować po wykonaniu niezbędnych prac budowlanych i instalacji technologicznych celem zachowania odpowiedniej koordynacji oraz zapobieżeniu kolizjom i uszkodzeniom.

Kolorystyka koryt zgodnie z wytycznymi Architekta/Inwestora:

Mocowanie konstrukcji wsporczych, zawieszonych elementów tras kablowych.

- przewody instalacji mocować z zastosowaniem przebadanych i sprawdzonych systemowych rozwiązań techniki mocowania;
- wszelkie elementy konstrukcji nośnej mocowań należy montować do elementów stałych konstrukcji budowlanej (stropów, ścian, konstrukcji stalowych, kratownic itp.) w sposób nie naruszający stopnia ich nośności zgodnie ze sztuką montażową budowlaną;
- rodzaj i sposób wykonania mocowań musi zapewniać ich sztywność i stabilność w zakresie wynikającym z warunków eksploatacyjnych;
- wszelkie konstrukcje mocowań przytwierdzone do elementów stałych konstrukcji budynku np. ścian i stropów betonowych należy wykonać z zastosowaniem rozporowych tulei stalowych a przy ścianach z cegły stalowe kotwy osadzone np. na szybko wiążącym cemencie;
- pozostałe wymagania i zalecenia wg niniejszej ST.

Korytka kablowe powinny posiadać atesty oraz odpowiednie deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa.

Rury osłonowe powinny posiadać atesty oraz odpowiednie deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa.

2.1.5. Określenia

Biorąc pod uwagę powszechność zastosowanych określeń oraz szczegółowość opisów zakresu robót przedstawionego w p. 1.1.3 – nie przewiduje się stworzenia żadnych dodatkowych definicji i pojęć.

2.1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

2.2. MATERIAŁY

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

Parametry materiałów określono w projekcie wykonawczym, parametry urządzeń określono na schematach oraz w zestawieniu materiałów

2.3. SPRZĘT

Przy wykonywaniu robót należy używać niezbędnych narzędzi ręcznych, elektrycznych w tym również specjalistycznego sprzętu instalacyjnego oraz maszyn.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do pracy.

2.4. TRANSPORT

Urządzenia i osprzęt należy transportować na miejsce montażu samochodem. Załadunek i rozładunek – ręczny.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Należy zapewnić stabilne ustawienie i zabezpieczenie pasami elementów na czas transportu.

2.5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót zgodnie z zakresem podanym w p.2.1.3 i z uwzględnieniem wymagań p.1.5 powinno być realizowane przez osoby o stosownych kwalifikacjach, przy użyciu właściwego sprzętu i narzędzi i z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przepisów BHP.

Instalowanie linii kablowych

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

Trasa instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

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

Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków. Obwody instalacji przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

W instalacjach wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe połączenie. Końce przewodów

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

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

W obiekcie przewiduje się prowadzenie kabli i przewodów układanych w następujący sposób:

- na drabinkach kablowych w szachtach elektrycznych;
- w korytkach kablowych stalowych perforowanych: ciągi główne instalacji, w pomieszczeniach technicznych oraz nad stropem podwieszonym w pozostałych obszarach;
- w rurkach instalacyjnych na uchwytych – instalacje odbiorcze w pomieszczeniach technicznych i pomocniczych;
- w rurkach instalacyjnych pod tynkiem – instalacja w miejscach eksponowanych (strop klatki),
- kable sterownicze i sieciowe układać z dala od kabli silnoprądowych;
- podejścia kabli do odbiorników czy elementów obiektowych powinny być wykonane za pomocą rur instalacyjnych i peszli;

Kable, prowadzone na zewnątrz budynku i wystawione na dzienne promieniowanie słoneczne, powinny być odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV.

Uwaga: Tam gdzie wymagają tego przepisy i normy oraz wytyczne producentów, stosować kable ekranowane .

Instalowanie urządzeń

Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie z DTR producenta w miejscach określonych na planach projektu wykonawczego oraz zgodnie z opisem technicznym.

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Próby montażowe

Przed uruchomieniem danego systemu należy sprawdzić:

- prawidłowość podłączenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR
- wykonania połączeń z uziemieniem
- wyniki pomiarów

Uruchomienie systemów

Po wykonaniu instalacji należy skonfigurować i zaprogramować wszystkie urządzenia (zgodnie z wytycznymi Inwestora, osób odpowiedzialnych za ochronę obiektu oraz rzeczoznawcą ds. ppoż.), oraz przygotować pełną i skróconą instrukcję obsługi dla każdego systemu.

Wykonawca prac jest zobowiązany do przeszkolenia pracowników w zakresie konfiguracji, konserwacji, obsługi systemów.

Wykonawca prac prześle Inwestorowi dokumentację powykonawczą, oraz instrukcje i gwarancje zainstalowanych urządzeń.

2.6. KONTROLA JAKOŚCI

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

2.7. OBMIAR ROBÓT

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

2.8. ODBIÓR ROBÓT

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

2.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca jest zobowiązany znać przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca zobowiązany jest wykonać zamówienie zgodnie z dokumentacją projektową zawartą umową oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej. Ponadto prace należy wykonać w sposób gwarantujący spełnienie warunków:

- Ustawy z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz U. z 2008 nr 227, poz. 1505 ze zm.),
- Obowiązujących Polskich Norm i norm branżowych,
- Właściwych przepisów bhp i ppoż.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane. Z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Obowiązujące przepisy i normy

System sygnalizacji pożaru	
PN-EN 54-1:2011	Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie
PN-EN 54-2:2002	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej

PN-EN 54-2:2002/A1:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej
PN-EN 54-3:2014-12	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe. Sygnalizatory akustyczne
PN-EN 54-4:2001	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze
PN-EN 54-4:2001/A1:2004	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze (Zmiana A1)
PN-EN 54-4:2001/A2:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 4: Zasilacze
PN-EN 54-5:2017-05	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 5: Czujki ciepła. Czujki punktowe
PN-EN 54-7:2018-11	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 7: Czujki dymu. 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 54-10:2005/A1:2006	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 10: Czujki płomienia -- Czujki punktowe
PN-EN 54-11:2004	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
PN-EN 54-11:2004/A1:2006	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
PN-EN 54-12:2015-05	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 12: Czujki dymu -- Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
PN-EN 54-16:2011	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 16: Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych
PN-EN 54-17:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 17: Izolatory zwarć
PN-EN 54-18:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 18: Urządzenia wejścia/wyjścia
PN-EN 54-18:2007/AC:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 18: Urządzenia wejścia/wyjścia
PN-EN 54-20:2006	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 20: Czujki dymu zasysające (oryg.)

PN-EN 54-21:2009	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 21: Urządzenia do transmisji sygnałów alarmowych i uszkodzeniowych
PN-EN 54-24:2008	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 24: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze -- Głośniki
PN-EN 54-25:2011	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 25: Podzespoły wykorzystujące łącza radiowe
PKN-CEN/TS 54-14:2020-09	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
PN-B-02877-4	Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania
PN-EN 60849	Dźwiękowe systemy ostrzegawcze
PN-EN 13637	Okucia budowlane. Sterowane elektrycznie systemy do wyjść przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.

PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
N-SEP-E004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
PN-IEC 664-1: 1998	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
PN-IEC 61034	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-EN 1127-1:2001	Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodologia.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń Żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 50298:2004	Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych.
PN-EN 60439-4:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
PN-EN 50274:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
PN-EN 50014:2004	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 60439-4:2005(U)	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
PN-EN 50300:2005(U)	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ogólne wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic tablicowych przeznaczonych do elektroenergetycznych stacji rozdzielczych
PN-EN 62208:2005(U)	Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne
PN-EN 60079-0:2006(U)	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Dz.U.1991.81.351	Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej z późniejszymi zmianami
Dz.U.2010.109.719	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów wraz z późniejszymi zmianami
Dz.U.2009.124.1030	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych
Dz.U.2007.143.1002	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20.06.2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania.

Zakres równoważności został opisany w punkcie 1.11.