

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT:

BUDOWA KOMENDY POWIATOWEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ ORAZ JEDNOSTKI RATOWNICZO-GAŚNICZEJ PSP W ZAWIERCIU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ TOWARZYSZĄCĄ, BUDOWĄ WSPINALNI Z DOBIEGIEM, SPORTOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO, BUDYNKU ŚMIETNIKA, MASZTU FLAGOWEGO WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I SIECIĄ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ SZCZELNYM, OTWARTYM ODPAROWUJĄCYM ZBIORNIKIEM NA WODY OPADOWE
42-400 ZAWIERCIE, PRZY UL. INWESTYCYJNEJ
DZIAŁKI NR EW. 62/3, 63/2, 64/1, 65/1, 66/1, 67/1, 68, 69/1 OBRĘB ZAWIERCIE

Inwestor:

KOMENDA POWIATOWA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W ZAWIERCIU
UL. LEŚNA 12, 42-400 ZAWIERCIE

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

DATA OPRACOWANIA: październik 2023r.

SPORZĄDZIŁ: mgr inż. Szymon Szmidt

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYMAGANIA OGÓLNE

1.WSTĘP

1.1.PRZEDMIOT SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych i teletechnicznych budowy Komendy Powiatowej i Jednostki Ratunkowo-Gaśniczej PSP w Zawierciu.

1.2.ZAKRES STOSOWANIA SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne dla robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną.

1.4.OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1.DZIENNIK BUDOWY

Zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inwestorem, Wykonawcą i Projektantem.

1.4.2.INWESTOR / ZAMAWIAJĄCY

Inwestor / Zamawiający - osoba lub instytucja finansująca wykonanie robót, będąca właścicielem i/lub użytkownikiem obiektu. Przedstawicielem inwestora jest osoba wyznaczona przez Inwestora, upoważniona do kontrolowania przebiegu robót i odbioru robót oraz pełnienia nadzoru, np. Inspektor nadzoru

1.4.3.KIEROWNIK BUDOWY / ROBÓT

Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji zadania.

1.4.4.MATERIAŁY

Wszelkie tworzywa i urządzenia niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.4.5.ODPOWIEDNIA (BLISKA) ZGODNOŚĆ

Zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.6.PROJEKTANT

Uprawniona osoba będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.4.7.PRZETARGOWA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.8.SŁEPY KOSZTORYS

Wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.9.TEREN BUDOWY

Teren udostępniony przez zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu wykonywania pracy.

1.4.10.ZADANIE BUDOWLANE

Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno - użytkowych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie wykonywanych robót, metody użyte przy prowadzeniu robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i wyznaczonego przedstawiciela Inwestora..

1.5.1.PRZEKAZANIE TERENU WYKONYWANIA PRAC

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren wykonywania prac wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznych robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2.DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego: wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy: wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3.ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić przedstawiciela Zamawiającego, który podejmuje decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowy muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość wykonanych instalacji, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, elementy instalacji i budowy rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.5.4.ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu pracy w okresie trwania realizacji zadania, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające.

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

1.5.5.OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu prac oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwość dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, dróg dojazdowych oraz środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.5.6.OCHRONA PRZECIWOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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 prac albo przez swój personel.

1.5.7.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 do dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą 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 pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca 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 jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8.OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz 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 będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9.BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji zlecenia Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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.

1.5.10.STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

1.5.11.RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez przedstawiciela Inwestora. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia.

2.MATERIAŁY

Wszystkie materiały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej, Przedmiarach Robót lub Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych mogą być zastąpione innymi pod warunkiem zachowania identycznych lub lepszych parametrów technicznych w zamiennych materiałach oraz uzyskania akceptacji ich zastosowania przez przedstawiciela Zamawiającego.

2.1.WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi przedstawiciela Inwestora o swoim zamiarze. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

2.2.PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwość.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem.

3.SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub projekcie organizacji robót.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inwestora.

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

Wykonawca dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczanie sprzętu do użytkowania i badań okresowych tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

4.TRANSPORT

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i SST oraz zapewnić wykonanie zadania zgodnie z umową.

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

5.WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inwestora.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie.

Decyzje Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST a także w normach i wytycznych.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia pomiarowo – kontrolne.

6.2.CERTYFIKATY I DEKLARACJE

Dopuszczone do użycia mogą zostać tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata techniczną w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

6.3.DOKUMENTY BUDOWY

6.3.1.DZIENNIK BUDOWY

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

Zapisy w dzienniku budowy 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, dokonane trwałą techniką w porządku chronologicznym, bezpośrednio jedno po drugim, bez przerw.

Dołączane do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone podpisem Wykonawcy i przedstawiciela Inwestora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inwestora,
- data zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęcia stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obowiązuje przedstawiciela Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

6.3.2 PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT

Ryczałt – w niniejszym przedmiocie opracowania nie obowiązuje obmiar robót. Podstawą rozliczenia robót jest kwota ryczałtowa, określona na etapie przetargu, wynikająca ze Specyfikacji Technicznej i przedmiaru robót. Kwota ryczałtowa jest ostateczną i nie podlegającą negocjacjom, a tym samym zmianom. Dlatego też Wykonawca na etapie składania oferty winien uwzględnić koszty bezpośrednio związane z realizacją robót i w kalkulować w cenę ryczałtową koszty pozostałe, a tym samym niezbędne do prawidłowej realizacji przedmiotu zamówienia.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

6.3.3.POZOSTAŁE DOKUMENTY BUDOWY

Do dokumentów budowy zalicza się także następujące dokumenty:

- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

6.3.4.PRZECHOWYWANIE DOKUMENTÓW BUDOWY

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty mogą podlegać następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

Inwestor / Zamawiający ustali z wykonawcą sposób i rodzaj dokonywanych odbiorów.

7.2. 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 robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

7.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

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

7.4. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT

7.4.1. 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 Zamawiającego.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 7.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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

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

7.4.2. DOKUMENTY DO OSTATECZNEGO ODBIORU

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie),
- dziennik budowy i książki obmiarów (oryginały),
- deklaracja zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i PZJ,
- protokoły z pomiarów wykonanych robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

7.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. USTALENIA OGÓLNE

Podstawa płatności robót budowlanych – podstawą płatności robót budowlanych jest ryczałt, skalkulowany przez Wykonawcę na podstawie Specyfikacji Technicznej oraz wizji lokalnej – na etapie przygotowania oferty. Ryczałt uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na prawidłowe wykonanie przedmiotu zamówienia. Wartość ryczałtowa winna uwzględniać: robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz kosztami ich zakupu, magazynowania, wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy, koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa zakładu, pracowników nadzoru, koszty pomiarów i badań, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszt utylizacji odpadów, zysk kalkulacyjny zawierający ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym, podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8.2.WARUNKI UMOWY I WYMAGANIA OGÓLNE

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

9.PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r PRAWO BUDOWLANE (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r nr 1333). Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz.U. nr138, poz.1555), Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr75, poz.690 (wraz z późniejszymi zmianami)).

**WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE
ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
Kod CPV 45310000-3**

1.WSTĘP

1.1.PRZEDMIOT SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych i teletechnicznych budowy Komendy Powiatowej i Jednostki Ratunkowo-Gaśniczej PSP w Zawierciu.

1.2.ZAKRES STOSOWANIA SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy wszystkich robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych budowy Komendy Powiatowej i Jednostki Ratunkowo-Gaśniczej PSP w Zawierciu.

1.4.OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe zgodne z odpowiednimi normami oraz wymaganiami ogólnymi ST – kod CPV 45310000-3, 45232310-845232332-8

1.5.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Rozdziale 1. Wymagania Ogólne.

Kody CPV grup, klas i kategorii robót: 45310000-3, 453110000-0, 45315700-5, 45315300-1, 45232310-845232332-8

2.MATERIAŁY

2.1.OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Rozdziale 1. Wymagania Ogólne.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadane zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie przedstawiciela Inwestora.

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań w oparciu o produkty innych producentów, niż wskazanych w dokumentacji projektowej pod warunkiem: spełnienia tych samych parametrów technicznych oraz przedstawienia na piśmie i uzyskania akceptacji projektanta rozwiązań zamiennych.

Wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania – kod CPV 45310000-3.

2.2.WYKAZ ZASTOSOWANYCH PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zastosowano następujące materiały:

Adapter 45x45 do 1 lub 2 modułów RJ45

Adapter LC/PC duplex jednomodowy

Adapter ścienny/sufitowy

Agregat prądotwórczy 250kVA/200kW

Akumulator bezobsługowy 18Ah/12VA;

antena 32821/4

antena DAB+

Antena dipolowa VHF/UHF

antena DVB-T DAB

antena DVB-T UHF

antena FM

Aparat telefoniczny systemowy do centrali (CTS-102.IP-BK)

Aparat telefoniczny systemowy do centrali (CTS-330.IP-BK)

Aparat telefoniczny systemowy do centrali , przenośny VoIP

bateria kompensacji mocy biernej kompensator mocy pojemnościowej i indukcyjnej 80 kVAr

Bednarka stalowa ocynkowana 30*4mm

bezp. topikowy zwł. 2A

cement portlandzki

Centala Plug&Play przeznaczona do podłączenia do 4 linii głośnikowych (500 W), z wbudowanym wzmacniaczem 1x 200 W oraz zasilaczem

Centrala telef.-Akumulator 12V/17Ah

Centrala telef.-Antena GSM

Centrala telef.-Call Manager

Centrala telef.-Gateway NCP-GWS6S

Centrala telef.-Gateway NCP-GWS6S.4BRI

Centrala telef.-Moduł NCP-EM1BC s

Centrala telef.-Moduł NCP-EMS2GSM

Centrala telef.-Moduł NCP-EMS4FXO

Centrala telef.-Moduł NCP-EMS4FXS

Centrala telef.-Obudowa akumulatorów

Centrala telef.-Okablowanie wewnętrzne

Centrala telef.-Zaślepka

Centralka domofonu (zasilanie interfejs)

Centralka monitoringu stanu opraw awaryjnych

ciasto wapienne (wapno gaszone)

Cyfrowy czterokanałowy wzmacniacz DVB-T
 Czujka dymu i temperatury
 Czujka magnetyczna - kontaktron
 Czujka ruchu na podczerw. sufitowa, dla sterow. oświetleniem
 Czujka ruchu na podczerw. ścienna, szczelna, dla sterow. oświetleniem
 Czujka zalania wodą
 Czujnik temperatury i wilgotności do szaf RACK
 Czytnik administratora
 Czytnik kart zbliżeniowych z klawiaturą
 Dedykowany serwer z zainstalowanym oprogramowaniem
 drążki dystansowe dla iglic odgromowych
 Dysk twardy CCTV SATA 10TB
 Ekspander
 Elektrozaczepek drzwiowy rewersyjny
 farba olejna przeciwrdzewna
 folia kalandrowana
 Fundament betonowy do kolumn oświetleniowych
 Fundament betonowy do słupów
 Fundament betonowy do słupów ulicznych s
 Głośnik dwudr. sufitowy 30W z transf. linii 100V
 Głośnik ścienna-sufitowy 6/3/1.5/0.75W 100V, metal, biały
 Głośnik ścienny zewnętrzny 6/3/1.5/0.75W 100V, metal, biały
 Główna szyna uziemiająca dla połączeń wyrównawczych głównych
 Gniazdo 2P+Z, 10/16 A stand. podst. IP20 s
 Gniazdo 2P+Z, 10/16 A stand. podst. IP44
 Gniazdo 3P+N+Z 16A/380V z łącznikiem
 Gniazdo 3P+N+Z 32A/380V z łącznikiem
 Gniazdo DATA z uziemieniem z kluczem 45 x 45 mm (zest. PEL)
 Gniazdo n/t, 24V, 2P, IP44
 Gniazdo n/t, 2x2P+Z 10/16A 250V stand. wyższy IP44
 Gniazdo telewizyjno-radiowe RTV, zakończeniowe
 Gniazdo uszczelnione z uziemieniem 45 x 45 mm (zest. PEL)
 Gniazdo z uziemieniem 45 x 45 mm (zest. PEL)
 Iglica odgromowa FeZn 16mm, 2,0m s
 Iglica odgromowa FeZn 16mm, 3,5m
 Iglica odgromowa FeZn 16mm, 4,0m
 Inwerter DC/AC, 3-faz, 33 kWp, przystosowany do współpracy z optymalizatorami
 Inwerter z zasilaniem buforowym
 Kabel elektroenergetyczny 1,0kV, YKSY 7x2,5 mm²
 Kabel elektroenergetyczny 1,0kV, YKXS 1x240 mm²
 Kabel elektroenergetyczny 1,0kV, YKXS 5x10 mm²
 Kabel elektroenergetyczny 1,0kV, YKY 3x1,5 mm²
 Kabel elektroenergetyczny 1,0kV, YKY 3x4 mm²
 Kabel elektroenergetyczny 1,0kV, YKY 5x1,5 mm²
 Kabel elektroenergetyczny 1,0kV, YKY 5x6 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, 3x2,5 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, 5x1,5 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, 5x10 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, 5x2,5 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, 5x25 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, 5x6 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, YKXS 1x240 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, YKXS 5x10 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, YKXS 5x16 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, YKXS 5x25 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, YKXS 5x35 mm²
 Kabel elektroenergetyczny w kl.Eca, 1,0kV, YKXS 5x70 mm²
 kabel głośnikowy Cu-PG 2x2,5mm²
 kabel HDMI 15m
 kabel HDMI 4m
 kabel HDMI 7m
 Kabel hybrydowy zewnętrzny, OM3 4x50/125 z zasilaniem 2x16AWG-CCTV
 kabel koncentryczny RG-6, XzWDXpek 75-1,05/5,0
 kabel koncentryczny RG-6, YWDXpek 75-1,05/5,0
 Kabel krosowy cat. 6, FTP, RJ45 (2,0m)
 Kabel krosowy cat. 6a, S/FTP, RJ45 (2,0m)
 Kabel krosowy RJ45, kat.6 (1 m)
 Kabel zasilający przełączników (Europe AC Type A Power Cable)
 Kable do transmisji danych F/UTP 4x2x23 AWG cat. 6,250MHz, LSOH, wersja zewnętrzna
 Kable do transmisji danych F/UTP 4x2x23 AWG cat. 6a

Kable do transmisji danych F/UTP cat. 6, 450MHz
 Kable do transmisji danych UTP, cat. 5e, LSOH0
 Kable do transmisji danych UTP, cat. 5e, LSOH, zewn.
 Kable sygnalizacyjne HDGs 300/500V 2x1,5 mm²
 Kable sygnalizacyjne HDGs 300/500V 3x1,5 mm²
 Kable sygnalizacyjne HDGs 300/500V 5x1,5 mm²
 Kable sygnalizacyjne HDGs 300/500V 5x6 mm²
 kable systemowe łączonowe elementów radiowęzła
 Kable teleinformatyczne kat. 5e, U/UTP
 Kable telekomunikacyjne stacyjne YnTKSY 1x2x0,8mm
 Kable YTDY 6x0,5
 Kamera "rybie oko", 6MPix
 Kamera kopułkowa 5 Mpix
 Kamera tubowa 5 Mpix
 Karta zbliżeniowa
 Kaseta na spawy światłowodowe, uniwersalna
 kasetta sterow. oświetleniem KSO-wg schematu
 Klema końcowa, aluminium
 Klema środkowa, aluminium
 Kolumna oświetlniowa aluminiowa 240cm, z oprawą LED zintegrowaną
 kołki atestowane p.poż
 kołki kotwiące
 kołki rozporowe plastikowe
 Konektor (para) łączeniowy do paneli PV
 Konsola do aparatu telef.
 Konsola dyspozytorska z wyświetlaczem 15,6" z mikrofonem szt 3.0000
 Konsola informacyjna 5 + 10 przycisków sterujących, mikrofon na elastycznym pałąku, wbudowany głośnik,
 komunikacja cyfrowa, 24/48 V DC
 Konstrukcja główna (trójkąt), aluminium
 konstrukcje mocujące
 konstrukcje wsporcze do koryt kablowych
 Kontroler / router WiFi, montaż rack
 Kontroler standardowy;
 końcówki kablowe
 Korytko perforowane szer. 150mm
 Korytko perforowane szer. 200mm
 Korytko perforowane szer. 200mm, z przegrodą
 Korytko perforowane szer. 300mm
 Korytko perforowane szer. 300mm, z przegrodami
 Korytko perforowane szer. 400mm m
 Korytko perforowane, szer. 100mm
 Korytko perforowane, szer. 100mm z przegrodą
 Korytko perforowane, szer. 50mm
 krawędziaki iglaste
 lakier asfaltowy
 Lampka LED korytarzowa
 linka uziemiająca
 Listwa zasilająca 9 gniazd bez zabezpieczenia do montażu w 19"
 Łącznik do instalacji n/t klawiszowy - mechanizm schodowy +klawisz pojed. IP44
 Łącznik do instalacji p/t klawiszowy pojed. IP44 szt 37.7400
 Łącznik do instalacji p/t klawiszowy schodowy IP20 szt 14.2800
 Łącznik do instalacji p/t, żaluzjowy, IP20 szt 7.1400
 Łącznik klawiszowy uniwersalny pojed.1 moduł, biały, 10A/250V
 Łącznik przyciskowy zwrotny w kasce n.t., IP55
 Łącznik szyn
 Łącznik świecz.p/t 250V/6-10A st.pods.IP20
 Łącznik zwrotny, p/t 250V/10A, IP20
 Łącznik zwrotny, p/t 250V/10A, IP20
 Manipulator LCD
 Manipulator sterujący wyświetlania alarmów
 Masa ogniochronna EI120
 Masa ogniochronna EI60
 maszt antenowy dachowy na podstawie
 Matryca sygnałowa HDMI
 Matryca: IPS podświetlenie LED; przekątna ekranu: 55"; 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 xDVI; wejścia audio: 1 x Mini Jack stereo , 2 x RCA (przelotowe); złącze multimedialne: USB 2.0;
 zasilanie: 100 ~ 240 VAC
 Mikrofon bezprzew. UHF nagłówny
 Mikrofon bezprzew. UHF z dynam. wkładką

Moduł dla 16 sterów.
 Moduł BY-PASSu zewnętrznego
 Moduł do obsługi central alarmowych poprzez sieć Ethernet;
 Moduł gniazda ekranowanego RJ45 , kat.6
 Moduł gniazda ekranowanego RJ45 , kat.6a
 Moduł łącznikowy z lampką SOS i ciągnem przywoławczym
 Moduł przyłącza ściennego/sufitowego HDMI
 Moduł PV, 460W monokrystaliczny
 Moduł SFP+ 10G LR
 Moduł stakujący do przełącznika(Stack Module)
 Moduł sterujący 4 wyj.
 Moduł światłowodowy SFP 100BaseFx, do 4 km, LC
 Moduł wejsc, para wejsc, MIC/LINE na konektor Euro-Block
 Moduł wejsc. steruj.
 Moduł wejść konsol mikrofonowych i urządzeń sterowniczych, dla 1 konsoli alarmowej lub 8 konsol informacyjnych
 lub interkomów, komunikacja cyfrowa, 24 V DC
 Moduł wyjść matryca para wyjść na konektor Euro-Block
 Moduł zasilacza buforowego 12V 4A s
 Moduł zasilacza DC, 48V, 8 wyjść 100W
 Moduł zasilacza do przełącznika (60W AC)
 Modułowa matryca audio 8 wej/8 wyj
 Multiswitch 32wyj
 Nakrętka młotkowa, stal nierdz.
 Obudowa do central SWIN; miejsce na akumulator
 Obudowa uniwersalna z polistyrenu
 Obudowa zasilacza z kontrolerem na 4 moduły, 1U
 Obudowa zewnętrzna ogranicznika przepięć
 ochronnik przeciwprzepięciowy instalacji antenowej
 ochronniki p.przepięciowe J01028A0033
 Odbiornik różn. syst. mikrofonów bezprz. UHF
 ogranicznik przepięć dla sieci LAN (linii CCTV, cat6), RJ45/RJ45
 opaski kablowe
 Oprawa oświetleniowa AW1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa AW2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa AW3 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa AWzc wg projektu
 Oprawa oświetleniowa B1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa B2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa EW1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa EW2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa G1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa G2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa H1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa H2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa H2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa M1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa N1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa N2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa P1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa P2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa P3 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa S1 DALI wg projektu
 Oprawa oświetleniowa S1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa V1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa V2 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa Z1 wg projektu
 Oprawa oświetleniowa Z2 wg projektu
 Oprawa uliczna LED z optyką asymetryczną drogową
 Oprogramowanie do wizualizacji i integracji systemów zabezpieczenia mienia z licencją dla SKD, CCTV, SSWIN,
 DOMOFON
 oprogramowanie dyspozytorskie umożliwiające paracę z radiotelefonem bazowym z poziomu trzech konsol
 Oprogramowanie serwera-licencja
 Optymalizator mocy do paneli PV
 Organizator kabli 1U
 Osłonka spawu
 Osprzęt do słupów oświetleniowych, tabliczka słupowa bezpiecznikowa (1 bezp.)
 Osprzęt do słupów oświetleniowych, tabliczka słupowa bezpiecznikowa (2 bezp.)
 Osprzęt do słupów oświetleniowych, tabliczka słupowa bezpiecznikowa (3 bezp.)
 Panel krosowy 24 porty niezaladowany, 1U
 Panel krosowy światłowodowy , 24xLC DPX/SC simplex, 1U

Panel numeryczny wewnętrzny 10 cyfr
 Panel numeryczny wewnętrzny 10 cyfr, dwustronny
 Panel numeryczny zewnętrzny 10 cyfr
 Panel sterow. DALI jednogrupowy
 panel wentylacyjny dachowy
 Panel wykonawczy automatyki
 Panel wykonawczy sterowania bram wjazdowych
 Panel wywołania syst. wideodomofonowy
 piasek
 Pigtail LC/PC jednomodowy, OS2, 1m
 Pigtail OM3 XG LC, 1m
 płaskownik perforowany
 Płyta czołowa skośna 45x45 1/2xRJ45
 Płyta główna centrali
 podstawa betonowa dla iglicy odgrom.
 Podstawa klejona z kołnierzem uszczelniającym
 Podstawa koryta dachowa (betonow, klejona)
 PoE Extender, zasilacz 30W o ochroną pprzepięciową, 1 port SM/1xRJ45
 PoE Extender, zasilacz 60W o ochroną pprzepięciową, 2 port SM/2xRJ45
 Pokrywa pełna koryta K100
 Pokrywa stalowa z zamkiem do studni teletechnicznych
 Pokrywa typ lekkii do studni SK-1
 Pokrywa typ lekkii do studni SKR-1
 Pokrywa typ lekkii do studni SKR-2
 poprzecznik rurowy aluminiowy 1,0 m
 Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 8-14 mm
 Profil montażowy wzdłużny 26x47mm, 200cm, aluminium
 profil pionowy, aluminium
 Program nadzorczy systemu kontroli dostępu
 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu DC: rozwiązanie certyfikowane, wylacznik mocy 40A DC, (urządzenie wykonawcze, urządzenie sygnalizacyjne), CNBOP
 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu: rozwiązanie certyfikowane, wylacznik mocy 160A, (urządzenie wykonawcze, urządzenie uruchamiające, urządzenie sygnalizacyjne), CNBOP
 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu: rozwiązanie certyfikowane, wylacznik mocy 400A, (urządzenie wykonawcze, urządzenie uruchamiające, urządzenie sygnalizacyjne), CNBOP
 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu: rozwiązanie certyfikowane, wylacznik mocy 80A, (urządzenie wykonawcze, urządzenie uruchamiające, urządzenie sygnalizacyjne), CNBOP
 Przedwzmacniacz MIC/LINE
 Przegroda do koryta kablowego
 przełącznica swiatłowodowa 12xSC duplex
 Przełącznik sieciowy 1U 48 portowy gigabitowy z POE+ 740W wg projektu
 przepust rurowy dachowy z PCV 50/44 mm z kołnierzem uszczelniającym z dławicami szczelnymi
 Przepust ścienny wodo i gazoszczelny dla przejścia kablowego-rurowego 110 mm
 Przepust ścienny wodo i gazoszczelny dla przejścia kablowego-rurowego 50 mm
 Przewody do systemów alarmowych i domofonów OMY 3x1,5
 przewód aluminiowy wielodrutowy
 przewód antenowy LDF 4-50A
 przewód antenowy łaczeniowy LDF
 Przewód DY-450/750V 2,5mm²
 Przewód głośnikowy 2x1,5
 Przewód LgY-450/750V 70mm²
 Przewód LgYżo-450/750V 16mm²
 Przewód odgromowy w izolacji wysokonapięciowej systemowy
 Przewód PV 6 mm² m
 Przewód S/FTP kat.5
 Przewód typu: LgYżo 450/750V , 16 mm²
 Przewód typu: LgYżo 450/750V , 6 mm²
 Przewód typu:LgYżo 750V, 35 mm²
 Przewód w kl.Dca, 750V, 3x1,5 mm²
 Przewód w kl.Dca, 750V, 3x2,5 mm²
 Przewód w kl.Dca, 750V, 5x2,5 mm²
 Przewód w kl.Dca, 750V, 5x4 mm²
 Przewód w kl.Eca, 750V, 3x1,5 mm²
 Przewód w kl.Eca, 750V, 3x2,5 mm²
 Przewód w kl.Eca, 750V, 4x1,5 mm²
 Przewód w kl.Eca, 750V, 5x16 mm²
 Przewód w kl.Eca, 750V, 5x2,5 mm²
 Przewód w kl.Eca, 750V, 5x4 mm²
 Przewód w kl.Eca, 750V, 5x6 mm²
 Przycisk wyjścia awaryjnego; styki: 2 pary zacisków C / NO /NC; typ montażu: nawierzchniowy

Przycisk zgłoszenia z potwierdzeniem
 Punkt dostępowy WiFi
 Punkt licencyjny kamery
 Puszka gruntowa do złącza odgr.z tw.szt.
 Puszka podłóg. regul.
 Puszka przył. z listwa zacisk. (połączenia wyrównawcze)
 Puszka przyłączeniowa magistrali cyfrowej do podłączania konsol mikrofonowych
 Puszka60mm, 1-krotna
 Puszka60mm, 2-krotna
 Puszka60mm, 2-krotna, n.t.
 Puszka60mm, 3-krotna
 Puszka60mm, 4-krotna
 Puszki n/t-w/t, jednokrotne fi 60
 Radioserwer z okablowaniem
 Radiotelefon wg standardu Zamawiającego
 Ramka 1-krotna
 Ramka 2-krotna
 Ramka 3-krotna
 Ramka 3-krotna
 Rejestrator CCTV - Rejestrator IP; do 120 kanałów wideo i audio
 Router seicowy ISR
 Rozdzielnica RG wg schematu
 Rozdzielnica RGG wg schematu
 Rozdzielnica SZR z przełącznikiem 400A, wykonanie szczelne zewnętrzne
 Rozdzielnica T1 wg schematu s
 Rozdzielnica T2 wg schematu
 Rozdzielnica T3 wg schematu
 Rozdzielnica TG1 wg schematu
 Rozdzielnica TG2 wg schematu
 Rozdzielnica TGAR wg schematu
 Rozdzielnica TKO wg schematu
 Rozdzielnica TOZ wg schematu
 Rozdzielnica TSP wg schematu
 Rozdzielnica TSW wg schematu
 Rozdzielnica TW wg schematu
 Rozdzielnica TW1 wg schematu
 Rozdzielnica TW2 wg schematu
 Rura instalacyjna 18mm
 Rura instalacyjna sztywna 22mm
 Rura instalacyjna sztywna 32mm
 Rura instalacyjna sztywna 40mm
 Rura odgromowa, 32mm/26mm
 Rura osłonowa karbowana(peszel) fi 50 mm m
 Rura osłonowa z HDPE do ukł. pod drogami fi 110 mm
 Rura osłonowa z HDPE do ukł. pod drogami fi 160 mm
 Rura RHDPEk-S d110
 Separatorka toru audio z HDMI
 Serwer rejestracji rozmów telefonicznych z licencjami
 Słup aluminiowy stoż 180/60cm, h=7.0 m
 Słup aluminiowy stoż/maszt h=10.0 m
 Słup stalowy dla sygnalizacji świetlnej, h=3.50 m
 słupki oznaczeniowe
 Stacja kliencka NMS; do 120 kanałów wideo i audio; prędkość wyświetlania do 2250 kl/s; do 6 monitorów jednocześnie
 Stereof. moduł wejsc. na konekt. RCA
 Sterownik dla 4 przycisków programowalnych+potencjometr
 Sterownik sygnalizacji świetlnej
 Stężenie skośne
 Studnia przełotowa SK-1 dla kabli
 Studnia przełotowa SKR-1 dla kabli
 Studnia przełotowa SKR-2 dla kabli
 Sygnalizator optyczno-akustyczny wewnętrzny
 Sygnalizator świetlny 2-komorowy
 Systemowa blokada wyjścia ewakuacyjnego (przycisk wyjścia awaryjnego, lampka sygn., elektrozamek, bokada kluczem)
 Szafa dystryb. wisząca Rack 19" -15U
 Szafa teleinformatyczna ramowa stojąca, 42U, wym. 800x1000
 szafka STV
 Szybkołącz 24VDC + 12VDC dla ładowania akumulatorów pojazdu strażackiego
 szyna 35mm dla ograniczników przepięć w szafie 19"

śruby stalowe
 śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami
 śruby, podkładki, nakrętki
 Tablica TPV wg proj.
 Taśma stalowa ocynkowana 30x4
 Terminal-kasownik pokojowy
 termostat zamykający
 Tuner TV
 Uchwyt dla pary odm. mikrof. bezprzew.
 Uchwyt ścienny / podstawa dla monitora
 uchwyty
 uchwyty atestowane p.poż.
 uchwyty dystansowe
 uchwyty uniwersalne kablowe
 Urządź. wielof. CD/mp3/tuner FM
 wazelina techniczna
 Wideodomofonowy kolorowy, monitor 4,3"
 Wielowejściowy wzmacniacz FM/VHF/UHF
 Wkręt dociskowy, stal nierdz.
 wkręty
 woda
 Wspornik dach.
 Wspornik dystansowy
 Wtyk bezprzew. POE kat. 6, na drut gruby 22-24aWG
 wysięgnik rurowy aluminiowy 1,0 m, nachylony 5 stopni
 Wzmacniacz 4x250W/100V
 Zacisk rynnowy, drut mocow. za pom. mostka
 Zasilacz 12V/4.5A do urządzeń modułowych
 Zasilacz 230VAC/12VDC dla ładowania akumulatorów
 Zasilacz 230VAC/24VDC dla ładowania akumulatorów
 Zasilacz 24V, 3.2A, DC
 Zasilacz bezprzerwowy baterijny UPS o mocy 20 kVA/20 kW z by-passem z okablowaniem
 Zasilacz bezprzerwowy baterijny UPS o mocy 90 kVA/70 kW z by-passem z okablowaniem
 Zasilacz buforowy kontrolerów
 Zasilacz linii alarmowej
 Zasilacz systemowy do aparatu telef.
 zaślepka wolnego slotu modułu zasilacza - CCTV
 Zestaw akumulatorów zewnętrznych do UPSa
 Zestaw gniazd w obudowie n/t, 1x (3P+N+Z/400V/16A) + 2x(2P+Z/230V) z zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowoprądowymi
 Zestaw gniazd w obudowie n/t, 1x (3P+N+Z/400V/32A) + 1x(3P+N+Z/400V/16A) + 3x (2P+Z/230V) z zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowoprądowymi
 Zestaw licencji do centrali telefonicznej
 Zestaw śrub, nakrętek, podkładek, stal nierdz.
 złącza kontrolne
 Złącze instalacji odgromowej, rynnowe
 Złącze kontrolne płaskownik-drut czterośru
 Złączka kan.wewn.dwukielich. fi 110mm
 Złączka kompensacyjna do rur
 złączki rurkowe do karbowania
 żwir do betonów

2.3.SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

2.3.1.OPRAWY, ROZDZIELNICE

Oprawy oświetleniowe, rozdzielnice, osprzęt, urządzenia teletechniczne należy przechowywać w zamkniętym magazynie. Miejsce składowania urządzeń lub paczek z urządzeniami powinno być tak zlokalizowane, aby nie było możliwości uszkodzenia mechanicznego tych urządzeń. Dodatkowo urządzenia te powinny być zabezpieczone przed działaniem zbyt wysokich i zbyt niskich temperatur oraz przed zalaniem.

2.3.2.PRZEWODY I OSPRZĘT

Przewody elektryczne, rurki, koryta, pozostałe materiały do wykonywania instalacji należy składować w sposób gwarantujący zabezpieczenie przed ich uszkodzeniem.

3.SPRZĘT

3.1.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Rozdziale 1. Wymagania Ogólne. Kod CPV: 45310000-3, 45232310-845232332-8.

3.2.SPRZĘT DO ROBÓT MONTAŻOWYCH

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót wykonawca zapewni potrzebny sprzęt montażowy. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Rozdziale 1. Wymagania Ogólne. Kod CPV: 45310000-3, 45232310-845232332-8.

4.2. TRANSPORT URZĄDZEŃ

Transport tych urządzeń powinien się odbywać krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Dodatkowo należy przestrzegać zaleceń producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w Rozdziale 1. Wymagania Ogólne. Kod CPV: 45310000-3, 45232310-845232332-8.

5.2. WYSZCZEGÓLNIENIE ROBÓT

Przewiduje się wykonanie następujących podstawowych robót:

Zasilanie w energię elektryczną i tablice rozdzielcze

Zasilanie podstawowe budynku objętego projektem wykonać z sieci elektroenergetycznej. Zgodnie z warunkami przyłączenia do od szafki pomiarowej przy stacji transformatorowej do obiektu należy doprowadzić linię zasilającą – przyłączyć, które wykonać kablem 2x(4x YKXS 1x240). Ponadto założono wykonania dla budynku zasilania rezerwowego za pomocą agregatu prądotwórczego. Zasilanie podstawowe z sieci oraz rezerwowo z generatora wprowadzić do obudowy SZR, wyposażonej w przełącznik „sieć-agregat” z blokadą mechaniczną i elektryczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu do sieci. Z przełącznika SZR zasilanie wprowadzić do przeciwpożarowego wyłącznika prądu (urządzenie wykonawcze).

Odbiory ochrony p.pożarowej, których działanie wymagane jest w czasie pożaru (zestaw hydroforowy, automatyka PWP) zasilane sprzed wyłącznika głównego przewodami niepalnymi w kl. PH90/E90.

Jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu stosować urządzenia certyfikowane posiadające odpowiednie dopuszczenia CNBOP-PIB. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu winien składać się z urządzenia wykonawczego, urządzenia uruchamiającego oraz urządzenia sygnalizacyjnego, stanowiących kompletny zestaw (rozwiązanie systemowe certyfikowane). Połączenie pomiędzy urządzeniem wykonawczym a urządzeniem uruchamiającym i sygnalizującym wykonać przewodami niepalnymi w kl. PH90/E90.

Założono instalowanie odrębnego wyłącznika z odrębnym urządzeniem uruchamiającym dla instalacji gwarantowanej UPS oraz odrębnego dla serwerowni.

Wyłączniki PWP-DC fotowoltaiki za pomocą wyłączników certyfikowanych, wyłączanych wraz z PWP budynku.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu odetnie zasilanie dla całej instalacji w budynku za wyjątkiem odbiorów ochrony p.poż., których działanie niezbędne jest w czasie pożaru. Zadziałanie PWP nie spowoduje załączenia agregatu prądotwórczego (blokada załączenia/wyłączenia).

Przyciski (urządzenia uruchamiające i sygnalizacyjne) opisać w jednoznaczny i czytelny sposób podając ich funkcję, np. „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji serwerowni”

Dla sekcji gwarantowanej (rozdzielnice gniazd komputerowych) zainstalować urządzenie UPS, o mocy 70 kW, wyposażone z BY-PASS zewnętrzny, pracujące on-line. Czas podtrzymania UPS nie krótszy niż 10 minut. Oddzielny UPS zastosować dla pomieszczenia serwerowni o mocy 16 kW z czasem podtrzymania 20 min.

Wymagania dla urządzeń UPS:

- rodzaj pracy true on-line, podwójne przetwarzanie, technologia bez transformatorowa,
- bateria szczelna, bezobsługowa, umieszczona na zewnętrznym stojaku baterijnym,
- bateria AGM (absorbed glass mat), VRLA (valve-regulated lead-acid battery), o żywotności min. 10 lat,
- głęboka tolerancja napięcia wejściowego +/- 20% i częstotliwości wejściowej 40-72 Hz – bardzo dobra współpraca z agregatami prądotwórczymi,
- prostownik IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) – niska zawartość wyższych harmonicznych THDi we <3%, cos fi we >0.99,
- zintegrowana ładowarka akumulatorów,
- wysoka sprawność AC/AC – 96%,
- styki wyłącznika p.poż. + styki bezpotencjałowe,
- sterownik mikroprocesorowy,
- zdalny panel graficzny, monitorujący,
- wyświetlacz graficzny,
- karta pracy równoległe,
- bezprzerwowoypass wewnętrzny automatyczny i ręczny,
- karta sieciowa,
- oprogramowanie monitorujące i zarządzające pracą UPS-a w języku polskim.

W budynku stosować tablice rozdzielcze zgodnie z podziałem funkcjonalnym. Przyjęto instalowanie tablic:

- RG – rozdzielnica główna budynku,
- RGG – rozdzielnica główna gwarantowana UPS'em,
- T1 – tablica odbiorów ogólnych części administracyjnej (biurowo-socjalnej) parter,
- T2 – tablica odbiorów ogólnych części administracyjnej (biurowo-socjalnej) piętro,
- TG1 – tablica odbiorów gwarantowanych części administracyjnej (biurowo-socjalnej) parter,
- TG2 – tablica odbiorów gwarantowanych części administracyjnej (biurowo-socjalnej) piętro,
- TGAR – tablica odbiorów hali garażowej,
- TW – tablica odbiorów warsztatu,
- TSP – tablica odbiorów sprężarkowni i pomieszczeń technicznych,

- TSW - tablica odbiorów sali wielofunkcyjnej,
- T3 - tablica odbiorów siłowni i zaplecza,
- TKO - - tablica odbiorów źródła ciepła,
- TW1, TW2 - tablica odbiorów wentylacji i chłodzenia,

Stosować rozdzielnice stojące oraz naścienne.

W każdej tablicy na dopływie zasilania zainstalować rozłącznik z widocznym rozłączeniem, umożliwiający odcięcie zasilania do tablicy rozdzielczej oraz lampki sygnalizujące obecność napięcia.

Dodatkowa ochrona od porażeń – wszystkie obwody odbiorcze łączyć przez wyłączniki ochronne różnicowoprądowe, o prądzie wyłączenia 30 mA i charakterystyce AC dla odbiorów ogólnego przeznaczenia oraz o charakterystyce A dla obwodów gniazd komputerowych. Obwody łączyć przez wyłączniki różnicowoprądowe grupami ze względu na obciążenie oraz funkcjonalność. Stosować oddzielne wyłączniki różnicowoprądowe dla obwodów oświetleniowych, gniazd wtykowych, siłowych, odbiorów zewnętrznych.

Stosować rozdzielnice wyposażone w szyny montażowe 35 mm do zatrzaskowego montażu wyłączników instalacyjnych nadprądowych służących do zabezpieczenia obwodów przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz innych aparatów. Wyłączniki między sobą połączyć szynami łączeniowymi o obciążalności wg schematów.

Oświetlenie podstawowe

Instalację oświetleniową wykonać przewodami 3, 4 żyłowymi o przekroju 1,5 mm².

Oprawy łączyć przelotowo, odgałęzienia instalacji w pomieszczeniach od puszek montażowej osprzętu (łącznika) do opraw.

Oświetlenie pomieszczeń za pomocą opraw nastropowych, zwieszakowych lub do wbudowania dla źródeł LED.

Temperatura światła w pomieszczeniach – 4000 K.

Uwaga: oprawy oświetleniowe muszą posiadać deklarację zgodności z odpowiednimi przepisami, w tym w szczególności zgodność z normą PN-EN 62471:2010 "Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych".

W łazienkach / toaletach oprawy linowe LED nad lustrami, nad każdą umywalką, załączane oddzielnym łącznikiem.

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach zgodnie z PN-EN 12464-1, tj:

- pokoje biurowe – 500 lx;
- sale spotkań/szkoleniowe – 500 lx;
- magazyny, pom. Zaplecza, pom. Techniczne – 200 lx;
- toalety/łazienki, pokoje socjalne, gospodarcze, pomocnicze – 200 lx;
- komunikacja/korytarze – 150 lx (na poz. podłogi);
- garaż – 200 lx.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach łącznikami klawiszowymi, montowanymi na wysokości 110 cm od poziomu podłogi. W toaletach/łazienkach oraz w komunikacji sterowanie oświetleniem za pomocą czujek ruchu. W pomieszczeniach technicznych, warsztatowych, łazienkach, toaletach oprawy i osprzęt szczelne, min. IP44.

W pomieszczeniach wypoczynku drużyn pożarniczych oraz w szatniach i komunikacji sterowanie łącznikami przyciskowymi z możliwością załączenia w wybranym pomieszczeniu z pom. Kierowania.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne wykonać zgodnie z PN-EN 1838 i PN-EN 50172.

Na drogach ewakuacyjnych, w pomieszczeniach komunikacji zainstalować oprawy wyposażone w moduł 1 godzinny zasilania rezerwowego – indywidualne źródła zasilania akumulatorowego opraw, pełniące funkcję opraw oświetlenia ewakuacyjnego.

Stosować oprawy ze źródłami LED z odpowiednimi soczewkami rozpraszającymi. W celu oznaczenia kierunku ewakuacji w przypadku zagrożenia pożarowego zainstalować oprawy piktogramowe z modulem 1 godzinny zasilania rezerwowego z piktogramami kierunkowymi. Uwaga: dla drzwi dwuskrzydłowych oprawy kierunkowe instalować w taki sposób, aby wskazywały kierunek przejścia skrzydłem drzwiowym czynnym (normalnie otwartym).

Na zewnątrz, nad wyjściami z budynku zainstalować oprawy z modulem awaryjnym 1 godzinny, dostosowane do pracy w niskich temperaturach. Instalację wykonać w sposób pozwalający na uzyskanie minimalnego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego o wartości 1 lx na drogach ewakuacji oraz 5 lx w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego (hydrant wewnętrzny) oraz w rejonie wyjść ewakuacyjnych, jednocześnie z zachowaniem stosunku E_{max} : Emin spełniającego warunek 40:1. Na drogach ewakuacyjnych nie mniej niż 50% wymaganego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego powinno być wytworzone w ciągu do 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia ewakuacyjnego musi być osiągnięty w czasie do 60 s. Oprawy awaryjne oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone we własne akumulatory, oprawy w systemie centralnego testowania. Zainstalować w recepcji centralkę monitoringu stanu opraw, a oprawy połączyć magistralą monitoringu stanu opraw (rodzaj przewodu wg wytycznych producenta opraw). Oprawy pracujące w trybie awaryjnym. *Wszystkie oprawy i urządzenia posiadające aktualne dopuszczenia CNBOP.*

Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i komputerowych

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami jak instalację oświetlenia o przekrojach 2,5 mm². Przewody układać jak przewody oświetleniowe, tj. w korytach kablowych, w bruzdach p/t.

W pomieszczeniach toalet / łazienek oraz technicznych, gospodarczych, socjalnych, magazynowych itp gniazda w wykonaniu szczelnym.

W pomieszczeniach biurowych gniazda instalowane w zestawach PEL (Punkt Elektryczno-Logiczny), składających się z gniazd elektrycznych 230V oraz gniazd logicznych.

Zestawy instalować: każde z gniazd w oddzielnej puszcze, oddzielny mechanizm, osłonięte wspólnymi ramkami, gniazda opisać w czytelny i widoczny sposób z podaniem rozdzielniczy zasilającej, numeru obwodu i numeru gniazda w obwodzie.

Wyposażenie zestawów gniazd w gniazda 230 V ogólne oraz gniazda 230V gwarantowane UPS'em wg cz. rysunkowej.

Gniazda w pomieszczeniach biurowych na wys. ~25-30 cm. W pomieszczeniach technicznych, gospodarczych, magazynowych itp. gniazda na wys. 120 cm od podłogi.

Uwaga: gniazda instalować w ten sposób w każdym przypadku, tj. gniazda elektryczne należy instalować w takim położeniu, aby bolec ochronny występował u góry, przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna;

Instalacja zasilania urządzeń

Instalacja obejmuje wykonanie obwodów 230V i 400V dla urządzeń technologicznych, wentylacji i klimatyzacji, ogrzewania, itp. Należy wykonać zasilanie min. :

- central wentylacyjnych,
- klimatyzatorów – jednostki zewnętrzne i jednostki wewnętrzne;
- urządzeń ogrzewania,
- urządzeń wyposażenia kuchennego pomieszczeń socjalnych.,
- urządzeń wyposażenia stałego – sprężarki, myjki, pralki, suszarki, bramy garażowe, itp.

Odbiory niewielkiej mocy oraz urządzenia przenośne zasilane z gniazd wtykowych.

Zasilanie urządzeń doprowadzić do skrzynek przyłączeniowych.

Przed wykonaniem instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z DTR faktycznie stosowanych urządzeń i uwzględnić wymagania i wytyczne w nich zawarte. Sposób podłączenia zasilania wg DTR urządzeń. Sposób podłączenia zasilania, przekroje przewodów zasilających i zabezpieczenia zgodnie z DTR urządzeń.

Sterowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wg wytycznych projektu branży sanitarnej.

Dla urządzeń systemu chłodzenia/grzania wykonać okablowanie sterownicze wg wytycznych zastosowanego systemu, tj. okablowanie pomiędzy jednostkami wewnętrznymi a sterownikami ściennymi w pomieszczeniach oraz okablowanie łączące magistralnie jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi danego systemu. Okablowanie sterownicze wg wytycznych producenta, realizowane wraz z instalacją chłodzenia.

Odbiory ochrony p.pożarowej, których działanie jest konieczne podczas pożaru zasilane z tablicy RP, sprzed wyłącznika głównego p.poż. obiektu. Zasilanie wszystkich odbiorów z tablicy RP wykonać przewodami niepalnymi, w kl. PH90.

Urządzenia ogrzewania (źródło ciepła) zasilane z tablicy TKO. Sterowanie z automatyki pogodowej – ujętej w proj. instalacji sanitarnych.

Instalacja odgromowa i uziemiająca

Zgodnie z normą PN-EN 62305-1 i przyjętymi założeniami budynek wymaga wykonania instalacji odgromowej w III klasie LPS.

Zwody poziome na dachu wykonać na wspornikach systemowych (np. betonowych w osłonie z tworzywa / metalowych przykręcanych), dostosowanych do rodzaju pokrycia dachowego. Zwody wykonać drutem Fe/Zn $\varnothing 8$ mm. Dla ochrony urządzeń wystających ponad dach (centrale wentylacyjne, panele fotowoltaiczne) stosować zwody pionowe na podstawach systemowych, np. betonowych, wykonane jako iglice Fe/Zn $\varnothing 16$ mm. Przyjęto stosowanie iglic o wys. wg rysunku. Wysokość zwodów dostosować do wysokości chronionych urządzeń. Dla ochrony masztów antenowych stosować iglice na wspornikach dystansowych izolacyjnych, połączonych z systemem zwodów poziomych przewodami w izolacji wysokonapięciowej. Przewody odprowadzające wykonać drutem Fe/Zn $\varnothing 8$ mm w warstwie izolacji w rurkach odgromowych systemowych niepalnych. Zaciski probiercze skręcane, łącząc przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi (płaskownikiem połączonym z uziomem fundamentowym) wykonać w puszkach gruntowych systemowych.

Zaprojektowano wspólny system uziemiający i ochronny. Należy wykonać uziom fundamentowy z bednarki Fe/Zn 30x4 ułożonej w fundamentach budynku lub w warstwie „chudego” betonu. Do systemu uziemienia dołączyć wszystkie części przewodzące dostępne i obce. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie. W miejscach doprowadzenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej, z uziomu zastosować wypusty z bednarki Fe/Cu 30x4mm (przewody uziemiające) o długości umożliwiającej montaż zacisków probierczych. Dodatkowo z uziomu należy wyprowadzić bednarkę w pomieszczeniach dla wykonania głównej oraz lokalnych szyn uziemiających. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω . Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgYżo o przekrojach zgodnych z PN-HD 60364-5-54:2011, łącząc części przewodzące dostępne i obce.

Do szyny uziemiającej łączyć metalowe elementy konstrukcji i wyposażenia budynku (min. koryta kablowe, rurociągi woda, c.o., armaturę, kanały wentylacyjne, szafy elektryczne, teletechniczne, obudowy urządzeń, central wentylacyjnych, podkonstrukcje sufitów podwieszanych, okładziny metalowe sufitów i ścian, podłogę – wykładzinę pomieszczeń technicznych, itd.)

Całość prac wykonać zgodnie z PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2.

Ochrona od porażień i przeciwpięciowa

Ochrona dodatkowa od porażień – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S w instalacji za pomocą wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o prądzie wyłączenia 30 mA. W rozdzielni głównej dokonać podziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N. Miejsce podziału uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

Ochrona instalacji wewnętrznych przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w systemie dwustopniowym za pomocą odgromników typ I (kl. B) oraz ochronników typ II (kl. C), zainstalowanych w tablicach rozdzielczych.

Ochrona przeciwpożarowa

1. Obiekt wyposażać w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przy głównym wejściu do budynku zainstalować przycisk (urządzenie uruchamiające) oraz sygnalizatory optyczne (urządzenia sygnalizujące). W pomieszczeniach

wydzielonych pożarowo (rozdzielnie) instalować urządzenia wykonawcze PWP. Oddzielne PWP instalować dla instalacji gwarantowanej i serwerowni. Stosować wyłączniki certyfikowane (CNBOP) – zestawy, składające się z urządzenia wykonawczego, uruchamiającego i sygnalizującego.

2. Obiekt projektuje się wyposażać w oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone we własne akumulatory, dające wymagane natężenie oświetlenia w przypadku zaniku napięcia przez co najmniej 1 godzinę. Na drogach ewakuacyjnych należy zapewnić natężenie oświetlenia ewakuacyjnego min. 1 lx, natomiast przy sprzęcie p.pożarowym oraz przy wyjściach ewakuacyjnych z budynku natężenie 5 lx.

3. Przejścia instalacyjne (przepusty) przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego muszą mieć klasę EI wymaganą dla tych elementów. Przejścia instalacyjne zabezpieczyć za pomocą rozwiązań systemowych (np. wełna mineralna + masa uszczelniająca ppoż.)

4. Wszystkie przewody elektryczne w kl. PH 90 instalować na certyfikowanych uchwytach kablowych klasy E90 lub korycie kablowym, które wraz z mocowaniem będzie stanowić zespół kablowy klasy E90.

System fotowoltaiczny

Zasilanie

Jako dodatkowe źródło pokrywające część pobieranej energii elektrycznej projektuje się źródło odnawialne w postaci paneli fotowoltaicznych PV.

Przyjęto montaż na dachu modułów w ilości max. 68 szt.

Generator składać się będzie z:

- max. 68 szt. modułów fotowoltaicznych, wyposażonych w optymalizatory mocy,
- rozdzielnicę TPV, zawierającą zabezpieczenia obwodów DC i AC,
- inwertera – falownika DC/AC, o mocy 33 kWp,
- przeciwpożarowego wyłącznika prądu DC, certyfikowanego (CNBOP) odcinającego na zewnątrz budynku zasilanie po stronie DC.

Warunki instalacji modułów PV

Przyjęto nachylenie 22 stopni, tj. nachylenie połaci dachowej 7 stopni oraz konstrukcję montażową z kątem nachylenia 15 stopni. Orientacja budynku pozwala na zainstalowanie modułów skierowanych na południe. Ze względu na instalowanie modułów PV na konstrukcji wsporczej kątowej należy rzędy modułów instalować z zachowaniem odstępów ograniczających zacienianie. Odstęp między rzędami modułów przy poziomym układzie paneli – min. 1,0 m. Panele instalować w taki sposób, aby zachować strefę serwisową dachu – przejście między attyką, a panelami – min. 0,8 m. Panele instalować na systemowej konstrukcji, dostosowanej do pokrycia dachowego, np. konstrukcja klejona z kołnierzami uszczelniającymi do membrany/papy, bez bloczków dociągających.

Dobór modułów PV

Przyjęto stosowanie modułów PV monokrystalicznych o mocy 460 Wp.

Całkowita moc modułów PV:

- $68 \times 460 \text{ Wp} = 31280 \text{ Wp}$.

Panel instalować na konstrukcjach systemowych, dostosowanych do rozmieszczenia paneli oraz do rodzaju dachu.

Obliczenie wymaganej mocy falownika

$P_{\text{GEN.PV}} = 31280 \text{ W}$

$$P_{\text{GEN.PV}} = (0,8 \div 1,2) P_{\text{MAX.INV}}$$
$$31,28 \text{ kW} / 1,2 = 26,1 \text{ kW} < P_{\text{MAX.INV}}$$

$< 31,28 \text{ kW} / 0,8 = 39,1 \text{ kW}$

Należy zastosować falownik o mocy 26,1 kW – 39,1 kW. Dla układu przyjęto falownik o mocy wyjściowej 33 kW, przystosowany do współpracy z optymalizatorami.

Moc znamionowa w temperaturze (-25 st. C)

$PG(-25) = 31,28 \text{ kW} \cdot [1 + (T_r - 25) \cdot g / 100] = 37,68 \text{ kWp}$

Moc znamionowa w temperaturze (+70 st. C)

$PG(+70) = 31,28 \text{ kW} \cdot [1 + (T_r - 25) \cdot g / 100] = 25,47 \text{ kWp}$

Przyjęto stosowanie falownika, który automatycznie synchronizuje się z siecią elektroenergetyczną. Falownik posiada własne układy zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Inwerter posiada zabezpieczenia, które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s. Inwerter zostanie zamontowany na ścianie wewnątrz budynku.

Uwaga: łącząc wyjścia falownika należy pamiętać o zachowaniu kolejności faz.

Inwerter standardowo wyposażony w rejestrator danych, który w sposób ciągły wysyła zebrane dane na serwery producenta. Dane te udostępniane są w ramach strony internetowej lub aplikacji dla użytkownika i zapewnia użytkownikowi bieżącą kontrolę nad pracą instalacji oraz pozwala odtworzyć dane archiwalne.

Dobór zabezpieczeń i przewodów

Moduły PV są naturalnie odporne na długotrwałe obciążenie prądem o natężeniu $1,25 \cdot I_{sc}$, łańcuchy modułów zostaną zabezpieczone w rozdzielnicach TPVD bezpiecznikami topikowymi, a za bezpiecznikami połączenia zostaną wykonane równolegle.

Zastosować należy wkładki topikowe, np. typu 10*38 PV o prądzie 15 A, na napięciu 1000 V DC.

Oprzewodowanie DC wykonać przewodami miedzianymi z izolacją z usieciowanego poliolefinu, przeznaczonymi do instalacji fotowoltaicznych DC, bezhalogenowymi, odpornymi na działanie promieni UV, na napięcie nominalne 1800 V DC żyła/żyła, temperatura pracy (-40 / +90). Stosować przewody o przekroju min. 4 mm². Dla przyłączenia modułów stosować szybkozłączki systemowe.

Przewody stringów PV układać po wspólnych trasach, tzn. nie dopuszcza się układania po oddzielnej trasie przewodu "+" i "-".

Przewody łączące ze sobą moduły PV układać pod panelami.

Główne ciągi przewodów DC ułożyć w korytach kablowych z pokrywą, pełnych. Koryta na wspornikach systemowych. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów, ani koryt bezpośrednio po dachu. Trasa kablowa DC wykonana z materiałów niepalnych.

Maksymalny prąd linii AC od falownika:

$$I_{\max} = 37,68 \text{ kW} / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,9 = 60,5 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie 63 A, o charakterystyce zwłocznej.

Dobieram kable od rozdzielnic TPV do rozdzielnic budynku o przekroju 16 mm².

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa w projektowanym systemie fotowoltaicznym po stronie DC zrealizowana będzie przez ochronę podstawową (izolacja podstawowa) oraz przez ochronę przed dotykiem bezpośrednim uzyskaną przez ograniczenie dostępu, umieszczenie poza zasięgiem ręki, odłączenie inwertera z zapewnieniem bezpiecznej izolacji podczas prac konserwacyjnych i usuwania awarii, umieszczenie tabliczek ostrzegawczych („Pod napięciem”, „Nie dotykać”, „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”, itp.), ochronę przed uszkodzeniem poszczególnych elementów systemu, zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności, zastosowanie uziemionych połączeń wyrównawczych. Uwaga: Panele PV oraz przewody DC pozostają pod napięciem pomimo odłączenia od instalacji. Ponadto przy zastosowaniu układu z optymalizatorami mocy w przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej lub odłączenia falownika od sieci napięcie modułów zostaje obniżone do wartości nie przekraczającej 1 V, spełniając wymagania normy VDE-AR-E 2100-712.

Po stronie AC dla ochrony przed porażeniem oprócz ochrony podstawowej zastosować należy wyłącznik różnicowo-prądowy o różnicowym prądzie działania 30mA. W przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej, inwerter odłączy system fotowoltaiczny i uniemożliwi dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa.

Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową DC oraz po stronie AC.

Po stronie DC należy zastosować ochronniki dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych typ I+II (kombinowany), a po stronie AC ochronniki typu I+II przy inwerterze (w rozdzielnic TPV).

Instalacja odgromowa i uziemiająca

Zgodnie z normą PN-EN 62305-1 do 3 dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy przyjąć III poziom ochrony.

Zapewnić należy galwaniczną ciągłość połączeń ram modułów PV oraz konstrukcji wsporczych modułów. W tym celu należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodem min. LgYżo 10 mm², między konstrukcją wsporczą i ramami modułów PV. Metalowe konstrukcje wsporcze paneli należy połączyć z szyną wyrównania potencjałów (uziemiającą).

Szynę GSU-PV wykonać jako puszkę szczelną z listwami zaciskowymi oraz uziemić do uziomu fundamentowego przewodem LgYżo 25mm². Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω.

Wyłączenie p-poż

Każda instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać zabezpieczenia pozwalające w razie pożaru odłączyć inwerter od paneli fotowoltaicznych i od sieci energetycznej. Rozłączenie takie powinno gwarantować przerwę w obwodach zarówno po stronie prądu stałego, jak i po stronie prądu zmiennego. Zastosować przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcinający zasilanie DC z generatora w przypadku zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Stosować wyłączniki certyfikowane -dopuszczenie CNBOP składające się z urządzenia wykonawczego i sygnalizującego. Ponadto zapewnić powiązania automatyki PWP budynku z PWP generatora PV, zapewniając ich jednoczesne wyłączenie. Należy przy tym pamiętać, że po stronie DC, mimo rozłączenia instalacji PV, na zaciskach przewodów łączących moduły PV, będzie występowało napięcie. Informację tego rodzaju należy przekazać służbom ratowniczym przez umieszczenie odpowiedniego znaku obok przycisku PWP. Dla minimalizacji zagrożenia pożarowego ze strony systemu PV, wymagana jest wysoka poprawność wykonania instalacji stałoprądowej generatora PV, w szczególności zapewnienie: małej rezystancji złącz, wysokiej jakości izolacji okablowania.

Wytyczne montażowe

1.Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia.

2.Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

3.Przed oddaniem do eksploatacji wykonanej instalacji elektrycznej wykonać niezbędne sprawdzenia, uruchomienia, testy, próby i pomiary elektryczne. Protokoły tych czynności dostarczyć Inwestorowi.

4.Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z dokumentami wymaganymi przez Zakład Energetyczny.

5.Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywnymi Rozporządzeniu budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401), Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami), Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. Tom I do V.

6.Na podstawie wyników pomiarów, badań i kontroli, oraz oceny wizualnej należy sporządzić protokoły odbioru robot końcowych. W szczególności powinny być sprawdzone:

- stan i kompletność połączeń,
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych

7. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV, oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

8. Moduły montować na dachu na podkonstrukcjach aluminiowych, z elementami ze stali nierdzewnej przeznaczonych do montażu systemów fotowoltaicznych, stanowiących rozwiązanie systemowe.

Dla rzędów modułów konstrukcja winna się składać z pionowych ram trójkątnych oraz poziomych profili dla montażu modułów. Całość wyposażona w elementy montażowe (uchwyty, śruby, klemy, łączniki, itp.) wg rozwiązania producenta konstrukcji. Konstrukcja ma posiadać wymagane dopuszczenia i certyfikaty i należy ją montować zgodnie z wytycznymi producenta.

9. Dla systemu fotowoltaicznego sporządzić dokumentację techniczną, uwzględniającą faktycznie stosowane urządzenia – w zakresie wykonawcy robót.

Sygnalizacja świetlna wyjazdu

Zaprojektowano sygnalizację świetlną uliczną dla zwiększenia bezpieczeństwa wyjeżdżających pojazdów ratowniczych PSP.

Sygnalizatory uliczne zainstalowane zostaną na słupach przy ulicach wg wskazania branży drogowej/organizacji ruchu.

Sterownik sygnalizacji zabudowany zostanie w serwerowni i zasilany napięciem gwarantowanym.

Zaprojektowano sterownik sygnalizacji świetlnej o poniższej konfiguracji:

- 2 grupy sygnalizacyjne
- 1 wejść przycisku zgłoszeniowego z potwierdzeniem 24V
- zaprogramowanie i uruchomienie sygnalizacji świetlnej

Sterownik musi spełniać wymagania Załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów

drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach, opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.

Zaprojektowano sygnalizatory ze źródłami światła typu LED o napięciu zasilania 42VAC.

Wymagania dla sygnalizatorów świetlnych

- a) mocowanie dwupunktowe,
- b) konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek,
- c) budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej : wkłady diodowe typu LED, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- d) zaciski przyłączeniowe: śrubowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej (kable wciągane bezpośrednio do sygnalizatora – bez złączy w słupie),
- e) daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,
- f) obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,
- g) drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- h) obudowa spełniająca wymagania IP 54,
- i) zakres pracy temperatury -40 oC do +60 oC,
- j) wkład diodowy o następujących cechach :
 - napięcie zasilania 42 V lub 40 V z funkcją przyciemniania,
 - równomierność luminancji $L_{max}/L_{min} < 10$,
 - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diód,
 - klasa fantomowa co najmniej 4.,
 - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,
 - stopień ochrony IP 65,
 - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki.

Wymagania dla przycisków zgłoszeniowych

Wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) wraz z późniejszymi zmianami, w szczególności do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 03.07.2015,

- a) zasilanie napięciem 24 V DC lub AC pochodzącym ze sterownika,
- b) optyczne potwierdzenie zgłoszenia : LED; napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji,

Należy zwrócić uwagę na takie zamocowanie sygnalizatorów, aby zachowana była przepisowa skrajnia. Wysokość mocowania sygnalizatora powinna wynosić nie mniej 2,20 m do dolnego

Dla montażu sygnalizatorów zaprojektowano maszty sygnalizacyjne o wysokości części nadziemnej – 3,5m szt.4

Wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- a) maszty powinny być wykonane z rur, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm;
- b) pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
- c) pokrywy wnęk kablowych w masztach, bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
- d) zabezpieczenie antykorozyjne :
 - cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80µm) oraz

- malowanie emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych; kolor RAL 7042.

W celu ochrony projektowanych kabli zaprojektowano kanalizację kablową.

Należy zastosować studnie z elementów prefabrykowanych o klasie obciążalności B125 o wymiarach zewnętrznych 1,2 x 0,6 x 1,35m i 0,6x0,6x0,95m.

Pokrywy studni powinny posiadać wywietrznik. Studnie należy wykonać w sposób uniemożliwiający przedostanie się gazów do ich wnętrza – należy uszczelnić połączenia rur i wejścia rur do studni. Wywietrzniki w pokrywach i ramy zabezpieczyć lakierem asfaltowym.

Studnie zaopatrzyć w 2-torowe uchwyty dla umocowania kabli.

Pod drogami układać rury grubościennego typu RHDPE 110mm metodą na przecisk/przewiert.

Miedzy studniami kablowymi a konstrukcjami wsporczymi układać rury PE 50mm.

Głębokość układania rur od nawierzchni do górnej powierzchni rury - w zależności od rodzaju nawierzchni – wynosi:

- pod jezdniami nie mniej niż 1,0m od nawierzchni,
- pod chodnikami nie mniej niż 0,5m od nawierzchni,
- pod trawnikami nie mniej niż 0,7m od powierzchni gruntu.

Zaprojektowano kable:

- YKSY 7x2,5 sygnalizacyjny do sygnalizatora

- YKST 7x1,5 sygnalizacyjny do przycisku zgłoszeniowego

Zagospodarowanie terenu

a) zasilanie budynku

Zasilanie projektowanego budynku wykonać z sieci elektroenergetycznej (zasilanie podstawowe). Zasilanie budynku wykonać z zestawu złączowo-pomiarowego, który zostanie zainstalowany przez dostawcę energii przy stacji transformatorowej. Od zestawu do budynku wykonać przyłącze kablowe – kabel 2x (4xYKXS 1x240).

Zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego na terenie obiektu. Linie doprowadzić do obudowy SZR przy elewacji projektowanego budynku.

W terenie na części utwardzonej zainstalować agregat prądotwórczy. Z agregatu wyprowadzenie mocy do przełącznika SZR. Przyjęto zastosowanie agregatu wolnostojącego w obudowie wyciszonej, Moc awaryjna-275kVA/249kW, Moc ciągła-250kVA/200kW, wyposażonego w silnik DIESEL. Rozruch automatyczny < 3 min. Agregat wyposażony w zbiornik paliwa zapewniający min. 8 godzin pracy ciągłej przy obciążeniu 100%.

b) kanalizacja kablowa teletechniczna

Dla doprowadzenia przyłączy telekomunikacyjnych do budynku wykonać kanalizację kablową min. 2-otworową z rur dwuściennych 110 mm. Kanalizację doprowadzić do pomieszczenia technicznego-serwerowni. Przewidziano ułożenie dwóch rur 110 do pomieszczenia monitoringu pożarowego oraz dwóch do serwerowni. W miejscach załamania i odgałęzień oraz w pobliżu granicy działki z działką drogową zabudować na ciągach kanalizacji studnie kablowe betonowe, SKR-2. Dla rozprowadzenia instalacji w terenie wykonać kanalizację 1-otworową z rur 110mm, kanalizację wykonać w pierścieniu, umożliwiając poza projektowanymi kablami (CCTV, sterow. Bramy, oświetlenia, domofon) ułożenie dodatkowych kabli w przyszłości. Studnie kablowe zabezpieczyć trwale przed nieuprawnionym otwarciem, np. przez przykrycie pokryw.

c) oświetlenie terenu

Opracowanie obejmuje wykonanie oświetlenia terenu przy projektowanym budynku (parkingi, drogi kołowe i piesze, palce manewrowe oraz boisko, wspinalnica). Oświetlenie parkingów i dróg kołowych wykonać za pomocą latarni ulicznych - słupy o wys. 7m z wysięgnikami. Na wysięgnikach instalować oprawy oświetleniowe wyposażone w źródła LED. Dla oświetlenia boiska stosować maszty wys. 10m z naswietlaczami. Stosować słupy aluminiowe, anodowane szare, montowane na fundamentach prefabrykowanych betonowych, wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe słupowe.

Oznaczenie latarni uzgodnić z Inwestorem. Linie kablowe oświetlenia terenu wykonać kablami typu YKY 5x6 + Fe/Zn 25x4. Linie kablowe układać w kanalizacji, bednarce na dnie pogłębionego wykopu. Bednarke dołączyć do zacisków uziemiających słupów. Linie kablowe wprowadzić na tabliczki bezpiecznikowe w słupach.

d) wykonanie linii kablowych

Projektowane kable niskiego napięcia oraz kanalizację teletechniczną układać zgodnie z trasami pokazanymi na planie zagospodarowania. Kabel i kanalizację układać w ziemi na głębokości 70 cm (od projektowanego poziomu terenu), na 10 cm warstwie piasku, następnie kabel przykryć warstwą piasku grubości 10 cm i 15 cm warstwą rodzimego gruntu. Warstwę gruntu przykryć folią koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,3 mm i szerokości min. 20 cm. W odstępach co 10 m oraz przy wejściach do złącza kabel zaopatrzyć w opaski podaniem relacji i typu kabla, o treści uzgodnionej z inwestorem.

Kable nN w miejscach skrzyżowań z elementami uzbrojenia podziemnego kabel układać w rurach osłonowych karbowanych o średnicy min. 50 mm. Pod drogami kołowymi kable układać w rurze przeznaczonej do układania pod drogami o średnicy 110 mm.

Trasy kabli w terenie na załamaniach oznaczyć słupkami betonowymi. Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z N SEP-E-004.

Okablowanie strukturalne

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- ISO/IEC 11801-1:2017- Information technology - Generic cabling for customer premises

- *PN-EN 50173-2:2018-07 - wersja angielska - Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego*
Część 1: Wymagania ogólne,
Część 2: Budynki biurowe.

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- *PN-EN 50174-1:2018-08 - wersja angielska - Technika informatyczna - Instalacja okablowania*
Część 1 - Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości,
Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków,
Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- *PN-EN 50346:2004/A2:2010 - wersja polska - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania*
- *PN-EN 50310:2016-09 - Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi*

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2018 i ISO/IEC11801:2017.

ZAŁOŻENIA OGÓLNE DLA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Na potrzeby niniejszego opracowania, przyjęto oznaczenia:

- GPD – punkt dystrybucyjny, szafa 19" wyposażona w elementy pasywne i aktywne systemu okablowania strukturalnego, będąca centralnym punktem sieci okablowania strukturalnego.
- GPDR – szafa 19" obsługująca radiotelefony
- PEL/PL – Punkt elektryczno-logiczny (lub punkt logiczny), zakończenie okablowania poziomego w postaci złącza RJ45, będące punktem przyłączeniowym dla urządzeń końcowych.

W celu łatwego zarządzania okablowaniem strukturalnym każdy moduł RJ45 w punkcie logicznym musi posiadać oznaczenie jednoznacznie je identyfikujące. Projektuje się numerację gniazd logicznych sieci komputerowej wg poniższego schematu:

B/C/D, gdzie:

B – numer szafy dystrybucyjnej,
C – numer panelu w szafie,
D – numer portu w panelu.

Punkty logiczne PL (gniazda przyłączeniowe użytkowników) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45mm. Uniwersalny standard montażowy zapewni organizację punktów elektryczno-logicznych w zależności od potrzeb - w formie natynkowej lub podtynkowej.

Projektuje się punkty logiczne w różnych konfiguracjach w zależności od przeznaczenia, przykładowo:

- PL - 1xRJ45, montaż w puszcze podtynkowej/podłogowej w formacie Mosaic (45x45)
- PL - 2xRJ45, montaż w puszcze podtynkowej/podłogowej w formacie Mosaic (45x45)
- CCTV - 1xRJ45, zakończenie kabla skrętkowego wtykiem RJ45.

Punkty logiczne wspólnie z gniazdami dedykowanej sieci elektrycznej (zasilania ogólnego bądź gwarantowanego) należy zainstalować w zespołach przyłączeniowych PEL w puszkach natynkowych/podtynkowych.

Długość łącza stałego (permanent link) okablowania strukturalnego, tj. odległość pomiędzy złączem RJ45 w PEL a złączem RJ45 w patchpanelu po stronie punktu dystrybucyjnego, nie może przekroczyć 90 metrów. Kabel przyłączeniowy od PEL do urządzenia końcowego, nie może przekroczyć długości 5 metrów. Podobnie kabel krosowy w punkcie dystrybucyjnym, pomiędzy patchpanelem a urządzeniem aktywnym, nie może przekroczyć długości 5 metrów. Całość łącza z okablowaniem szafowym oraz okablowaniem obszaru roboczego, czyli kanał (channel), nie może w sumie przekroczyć 100 metrów.

FUNKCJE OKABLOWANIA

Sieć strukturalna pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej (np. VoIP, ISDN),
- sieci LAN dla potrzeb administracyjnych,
- okablowania dla potrzeb instalacji teletechnicznych (np. CCTV, KD).

WYMAGANIA DOTYCZĄCE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Okablowanie strukturalne w oparciu o rozwiązanie systemowe wybranego producenta.

Wymagania i główne założenia dotyczące systemu okablowania strukturalnego:

- o Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.
- o Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.
- o Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych „Mix&Match” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).
- o Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:
 - ISO/IEC 11801,
 - EN 50173,
 - ANSI/TIA-568D
- o Ilość i lokalizację gniazd oraz punktów dystrybucyjnych przyjęto na podstawie aktualnych, dla daty wykonywania dokumentacji, wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji.
- o W obiekcie projektuje się instalację teletechniczną, która wykonana będzie jako nie/ekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy EA (komponenty minimum kategorii 6A), poprowadzona kablem o paśmie przenoszenia minimum 500 MHz. Konstrukcja kabla pozwala osiągnąć wysokie parametry transmisyjne oraz zmniejszyć przesłuchy NEXT i PSNEXT oraz zmniejszenie przesłuchów obcych Alien Crosstalk. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze normy.

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAPROJEKTOWANYCH KOMPONENTÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO SPECYFIKACJA KABLA INSTALACYJNEGO

a) okablowanie LAN

Projektuje się kabel kat. 6A o konstrukcji U/FTP (kabel ekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6A (komponenty) / Klasa EA (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2018-07
- PN-EN 50173-1:2018
- ISO/IEC 11801:2017
- ANSI/TIA-568-D.0/D.1/D.2
- PN-EN 60754-2 /A1:2020
- PN-EN 60332-1/A12:2021

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdziálu jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przeswity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 700MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. Wymaga się, aby kabel posiadał euroklasę min. Dca zgodnie z dyrektywą CPR.

Minimalne wymagania wobec kabla:

Częstotliwość pracy	Do 700MHz
Rodzaj ekranowania	U/FTP (kabel ekranowany)
Powłoka zewnętrzna	LSOH (Low Smoke Zero Halogen)
Średnica przewodnika	23AWG
Średnica zewnętrzna	7,5mm ± 0.2mm
Euroklasa	Min. Dca
Zakres temperatur	Instalacja: -10°C do +50°C Praca: -30°C do +70°C
NVP	77% (0.77)

Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt niskim promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

b) okablowanie systemów bezpieczeństwa (CCTV, KD)

Projektuje się kabel kat. 6 o konstrukcji F/UTP (kabel ekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6 (komponenty) /Klasa E (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- EN 50173-1:2018-07
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0; C.1; C.2
- IEC 60754-2
- IEC 60332-1

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdzielenia jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 5,8mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 450MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. Wymaga się, aby kabel posiadał euroklasę min. Dca s2,d0,a1 zgodnie z dyrektywą CPR.

Minimalne wymagania wobec kabla:

Częstotliwość pracy	Do 450MHz
Rodzaj ekranowania	F/UTP (kabel ekranowany)
Powłoka zewnętrzna	LSOH (Low Smoke Zero Halogen)
Średnica przewodnika	23AWG
Średnica zewnętrzna	6,8mm ± 0.2mm
Euroklasa	B2ca- s1a,d0,a1
Zakres temperatur	Instalacja: -10°C do +50°C Praca: -30°C do +70°C
NVP	69% (0.69)

Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt niskim promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

SPECYFIKACJA PANELU KROSOWEGO

Projektuje się zakończenie kabli w szafie na panelach modułowych.

Panele rozdzielcze powinny umożliwiać wpinanie 24 modułów RJ45 typu keystone, takich samych jak w gniazdach abonenckich. Panele modułowe w odróżnieniu do paneli ze zintegrowaną płytką PCB pozwalają na szybszą i łatwiejszą (w razie potrzeby czy awarii) wymianę jednego gniazda.

Panel powinien posiadać 24 porty i wysokość 1U. Panel musi posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących, co zapewni swobodne uchwycenie kabli i eliminację naprężeń związanych z wagą doprowadzonych kabli. Ponad to panel musi być oznaczony logo producenta zastosowanego okablowania. Patchpanel musi być wyposażony w gwintowane przyłącze linki uziemienia panelu. Wszystkie zainstalowane panele muszą być podłączone poprzez ww. przyłącze do szyny uziemienia szafy.

SPECYFIKACJA MODUŁU RJ45

Punkty logiczne wykonać w oparciu o ekranowane moduły typu keystone kategorii 6A mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6A (klasy EA) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2018-07
- PN-EN 50173-1:2018
- ISO/IEC 11801:2017
- ANSI/TIA-568-D.0/D.1/D.2
- PN-EN IEC 60603-7:2021-07

Wymagania dot. modułu RJ45

Średnica przewodnika	Od 24 do 22AWG
Obsługa PoE	PoE, PoE+, 4PPoE, Power over HDBase-T
Częstotliwość	500MHz
Rodzaj	Beznarzędziowy, typu butterfly
Trwałość	1000-krotność wpiąć/wypięć
Zabezpieczenie	Kłapka samozamykająca się, przeciwkurzowa
Powłoka pinów	Pokryte warstwą złota o grubości 1,25 µm

Zgodność modułu RJ45 z powyższymi normami musi zostać potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego (np. DELTA Force Technology).

Należy użyć modułów zarabianych beznarzędziowo. Ta metoda zarabiania modułów pozwala na dokładne wykonanie połączeń, gwarantując rozsycie kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej nie może być większy niż 6mm od złącza.

Moduł RJ45 kat. 6A musi posiadać zintegrowaną klapkę przeciwkurzową, dzięki czemu zapewniona jest szczelność, gdy gniazdo jest nieużywane. Chroni ona piny przed zakurzeniem, dzięki czemu występuje mniejsze prawdopodobieństwo wytworzenia łuków elektrycznych (zakurzone piny mają większą tendencję do tego) przy wpinaniu, gdy zasilanie jest prowadzone przez skrętkę (PoE).

Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 23-26. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A.

SZAFY DYSRYBUCYJNE

Dla Głównego Punktu Dystrybucyjnego projektuje się szafy stojącą RACK 19" o wysokości 42U, szerokości 800mm i głębokości 1000mm, przeznaczone do montażu osprzętu pasywnego jak i aktywnego. Szafa musi charakteryzować się wytrzymałą, skręcaną konstrukcją, która umożliwia demontaż szafy i instalację jej w trudno dostępnych pomieszczeniach. Demontaż szafy musi być możliwy bez specjalistycznych narzędzi. Ze względu na różne miejsca lokalizacji szaf, producent w swojej ofercie musi zapewniać szeroki zakres konfiguracji drzwi i osłon bocznych: drzwi jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe przeszklone, blaszane pełne lub perforowane min. 80%, osłony boczne blaszane pełne lub perforowane min. 40%.

Szafa musi mieć możliwość montażu aluminiowych trójkątów łączących konstrukcję nośną szafy, pozwoli to zwiększyć sztywność i zapewnia stabilność nawet przy maksymalnym obciążeniu szafy (min. wymagana nośność dla szaf o głębokości 1000 i 1200 mm to 1000 kg). Zaleca się wykorzystanie pełnej przestrzeni użytkowej szafy; belki montażowe mają być przymocowane bezpośrednio do kątowników montowanych w płycie dolnej i górnej szafy. Do zoptymalizowania przestrzeni montażowej belek nośnych (19") z przodu, stosuje się drzwi które osadzone są na zewnętrznej części ramy szafy RACK.

Szafa musi mieć możliwość demontażu lub zamiany kierunku otwarcia drzwi. Szafy wyposażać w drzwi dwuskrzydłowe oraz w drzwi z zamkami z 3-punktowym ryglowaniem i metalową klamką. Drzwi z zamkiem 3-punktowym pozwalają na lepsze zabezpieczenie szafy przed niepożądanym dostępem. Natomiast metalowa klamka wytrzyma większą ilość cykli otwarcia w porównaniu z klamką z tworzywa sztucznego, ze względu na większą wytrzymałość.

Szafy wyposażać w czujniki temperatury i wilgotności, z sygnałem kierowanym do systemu nadzoru (integracji).

Dodatkowe wymagania stawiane projektowanej szafie:

- Wymagane jest, aby osłona tylna i osłony boczne były pełne, zdejmowane za pomocą zamków z kluczem i posiadały otwory perforacji w górnej części. Zastosowanie takiego rozwiązania ułatwi dostęp do poszczególnych części zainstalowanego systemu oraz dalszą rozbudowę serwerowni o kolejne szafy. Dodatkowo stanowi to element zabezpieczenia przed ingerencją osób nieupoważnionych.
- Szafa stojąca RACK 19" powinna posiadać 4 belki montażowe 19" z numeracją wysokości użytkowej „U” oraz regulacją głębokości (płynna regulacja w przypadku szaf o głębokości 1000 mm). Dzięki regulacji położenia belek 19" możemy w łatwy sposób dostosować głębokość montowanych urządzeń w szafie. Zaleca się zastosowanie numeracji trawersów poprzecznych do precyzyjnego ustawiania głębokości belek montażowych 19".
- Przepusty kablowe w dachu i podłodze muszą mieć możliwość zastosowania szczotek lub filtrów przeciwpylowych w celu zabezpieczenia wiązek kablowych i ochrony przed dostawaniem się kurzu do wnętrza szafy.
- Wymaga się malowania proszkowego szaf, preferowany kolor czarny.
- W szafach o szer. 800 mm. producent powinien zapewnić możliwość doposażenia szaf w zestaw zamykanych przewodnic kablowych. Ponadto szafy o szerokości 800 mm i wysokościach 42 lub 47U, powinny zapewniać zwiększoną pojemność o 12 dodatkowych miejsc montażowych po bokach belek 19" (6U przy przednich belkach i 6U przy tylnych). Miejsca te będą mogły zostać wykorzystane do montażu dodatkowego osprzętu 19" w pionie.
- Płyta górna szafy musi umożliwiać montaż paneli wentylacyjnych 2,3 lub 4-wentylatorowych z termostatem lub bez, zapewniających wymianę powietrza w szafie oraz efektywne chłodzenie zainstalowanego osprzętu aktywnego. Wymagany stopień szczelności szafy minimum IP 20 zgodnie z normą 60529 EN.
- Szafa musi być wyposażona w cokół o wysokości 100 mm z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli w tylnej ścianie cokołu.
- Szafa musi posiadać w komplecie zestaw linek uziemiających.
- Każda szafa ma być przystosowana do montażu uchwytów transportowych umożliwiających jej podnoszenie, natomiast podłoga szafy musi być przystosowana do montażu stopek poziomujących oraz zestawu kół transportowych w celu ułatwienia przemieszczania i prawidłowego wypoziomowania szafy.
- Standardowo szafa powinna być zmontowana oraz spakowana na palecie transportowej. Wymaga się, aby istniała możliwość dostarczenia szafy rozkręconej do samodzielnego montażu.

Tabelaryczne zestawienie parametrów technicznych dla szaf: **800x1000mm**

Wymiary	800x1000, 42U
Nośność	1000 kg
Rodzaj drzwi przednich	przeszkłone
Rodzaj drzwi tylnych	pełne
Kąt otwarcia drzwi	180°
Cokół	100mm z przepustem szczotkowym w tylnej ścianie
Podstawa	Wyposażona w zestaw filtracyjny z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli
Prowadnice boczne	Zestaw dwóch prowadnic pionowych z pokrywą i systemem zatraskowym.
Belki nośne 19"	Wykonane z profili o grubości 2mm z numeracją jednostek użytkowych oraz płynną regulacją ustawienia głębokości
Uziemienie	Zestaw linii uziemiających prowadzących do każdego elementu szafy
Kolor	RAL 9004 (czarny)

SPECYFIKACJA WTYKU RJ45

Dla podpięcia urządzeń systemów CCTV , KD do sieci LAN, przewidziano zastosowanie wtyków RJ45 kat. 6. Wtyk powinien charakteryzować się ścisłą, wytrzymałą konstrukcją, wykonany z cynkowego odlewu ciśnieniowego zapewniający ekranowanie 360° – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do wtyku.

Wtyk musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

- EN 50173-1:2018-07
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60603-7

Wymagania dot. wtyku RJ45

Średnica przewodnika	Od 26 do 23AWG
Obsługa PoE	PoE, PoE+, 4PPoE, Power over HDBase-T
Częstotliwość	500MHz
Klasa szczelności	IP20
Rodzaj	Beznarzędziowy
Schematy rozszycia	T568A lub T568B

Wtyk podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu. Terminowanie wtyku ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu. Konstrukcja wtyku ma zapewnić terminowanie wszystkich 4 par w tym samym momencie oraz umożliwiać zaterminowanie w każdych warunkach.

GWARANCJA

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta. Gwarancja musi być udzielona klientowi końcowemu bezpośrednio przez producenta, a nie od dystrybutora okablowania.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów prze okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801:2002/Am2: 2010 dla okablowania klasy E)
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2010)

TESTY KOŃCOWE

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX 5000).

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Okablowanie światłowodowe testować zgodnie z wymaganiami dla przewodów optycznych:

- test tłumienności i parametru Return loss zestawem OCTS o dokładności +/- 0.2dB lub lepszej z dwóch stron każdego kabla, w dwóch oknach optycznych 850nm i 1300nm,

- pomiar reflektometrem optycznym (OTDR) kabli szkieletowych,

Uwaga:

Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Inwestorowi przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.

DLA OBSŁUGI POŁĄCZEŃ TELEFONICZNYCH W BUDYNKU ZAINSTALOWAĆ CENTRALĄ TELEFONICZNĄ VOIP, W STANDARDZIE WG WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO, OBSŁUGUJĄCĄ MIN. 60 LINII WEWN. I 15 ZEWN.

Przyłącza telekomunikacyjne do budynku wg opracowania operatora na podstawie zawartej przez Zamawiającego umowy.

ZALECENIA INSTALACYJNE

- Trasy kablowe - należy wykonać z trwałych elementów (drabinek) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.

- Określając trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

- Maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.

- Okablowanie powinno być ciągłe na całej długości toru bez złączy i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.

- Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.

- Wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568A lub T568B.

- Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm.

- Każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg przyjętego systemu numeracji.

- Wszystkie ekrany kabli telekomunikacyjnych i transmisji danych oraz związane z nimi urządzenia powinny być poprawnie uziemione w punktach dystrybucyjnych zgodnie z wymaganiami odnośnych norm.

- Każdy stelaż szafy powinien być podłączony do listwy uziemiającej zgodnie z wymogami norm.
- Odpowiednie bariery ogniowe powinny być zastosowane dla kabli przechodzących przez ściany i przegrody stanowiące rozdzielnie stref ogniowych budynku. Nieużywane szachty i piony technologiczne powinny być zabezpieczone przed przenikaniem ognia.
- Instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.
- Wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych, na drabinkach kablowych, w rynienkach lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.
- Okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń.
- Jeśli używana jest rurka osłonowa, maksymalna liczba zagięć większych niż 90° między punktami przeciągania nie powinna przekraczać 2.
- Wszystkie kable światłowodowe i miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.
- Po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
 - Szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat.6A i światłowodowych, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli. Kable kategorii 6A nie powinny mieć mniejszego promienia gięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica kabla podczas eksploatacji, kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.

Wymagania gwarancyjne

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- Gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów).
- Ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, wieszaki, szafy itp..
- Minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- Gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- Gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione).
- Gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łącza stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego).
- Gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

Obowiązki instalatora

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- Instalacji;
- Pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

W przypadku, jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane, panele krosowe, kable krosowe, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- Wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac.
- Wykonanie kompletu pomiarów.
- Opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi.
- Uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów ma być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2.(lub równoważne) Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

Pomiary okablowania miedzianego:

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy EA wg IEC 61935-1 (lub równoważne) (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub równoważne).
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 (lub równoważne) – Klasa EA dla wszystkich torów transmisyjnych systemu.
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 (lub równoważne) – Klasa EA dla wszystkich torów transmisyjnych.
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - długość połączeń i rezystancje par;
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
 - tłumienie;
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
 - RL w dwóch kierunkach;
- Protokół pomiarowy każdego kabla krosowego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - RL;
 - NEXT;
 - A-NEXT lub TCL.

Pomiary okablowania dla kamer zewnętrznych:

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy E wg IEC 61935-1 (lub równoważne) (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub równoważne).
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 (lub równoważne) – Klasa E dla wszystkich torów transmisyjnych systemu.
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 (lub równoważne) – Klasa E dla wszystkich torów transmisyjnych.
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - długość połączeń i rezystancje par;
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
 - tłumienie;
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
 - RL w dwóch kierunkach.
- Protokół pomiarowy każdego kabla krosowego miedzianego ma zawierać:

- mapę połączeń;
- RL;
- NEXT;
- A-NEXT lub TCL.
- Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.

Zawartość dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania.
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli.
- Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów.
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania poziomego należy skoordynować z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp.. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane.

Urządzenia aktywne

Dla obiektu zaprojektowana została sieć LAN IT oraz sieć LAN pod systemy zabezpieczeń. Dla sieci LAN należy uwzględnić przełączniki o minimalnych podstawowych parametrach podanych poniżej:

a) przełącznik

Typ i liczba portów:

48 portów 10/100/1000BaseT RJ-45 + uplink 4x10G SFP

3. Porty SFP/SFP+ możliwe do obsadzenia następującymi rodzajami wkładek:

Gigabit Ethernet 1000Base-T,
 Gigabit Ethernet 1000Base-SX,
 Gigabit Ethernet 1000Base-LX/LH,
 Gigabit Ethernet 1000Base-EX,
 Gigabit Ethernet 1000Base-ZX,
 Gigabit Ethernet 1000Base-BX-D/U,
 10Gigabit Ethernet 10GBase-SR,
 10Gigabit Ethernet 10GBase-LR,
 10Gigabit Ethernet 10GBase-LRM,
 10Gigabit Ethernet 10GBase-ER,
 10Gigabit Ethernet 10GBase-ZR,
 10Gigabit Ethernet 10GBase-BX-D/U,
 10Gigabit Ethernet typu twinax (SFP+ - SFP+)

4. Możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności:

Przepustowość w ramach stosu - 320Gb/s,

8 urządzeń w stosie,

Zarządzanie poprzez jeden adres IP,

Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z IEEE 802.3ad,

Wsparcie dla mechanizmu Stateful Switchover (SSO) dla urządzeń połączonych w stos, który polega na ustanowieniu jednego z urządzeń w stosie jako urządzenia aktywnego (active) a drugiego jako urządzenia zapasowego (standby) wraz z pełną synchronizacją informacji pomiędzy tymi urządzeniami w celu zminimalizowania przerwy podczas przełączania ruchu (dla protokołów warstwy 2),

5. Zasilanie i chłodzenie:

Redundantne i wymienne moduły wentylatorów,

Możliwość instalacji zasilacza redundantnego AC 230V. Zasilacze wymienne (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap),

Przełącznik wspiera IEEE 802.3az EEE (redukcja zużycia energii dla portów w stanie bezczynności),

6. Parametry wydajnościowe:

• Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów - również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate):

• Przepustowość przełącznika (switching capacity):

• 176 Gb/s (bez podłączenia do stosu), 496 Gb/s (z podłączeniem do stosu)

• Prędkość przesyłania (forwarding rate):

• 130.95 Mpps (bez podłączenia do stosu), 369.05 Mpps (z podłączeniem do stosu)

- Bufor pakietów – 16MB
- Pamięć DRAM – 8GB
- Pamięć flash – 16GB
- Obsługa:
 - 1000 aktywnych sieci VLAN
 - 32000 adresów MAC
 - 8000 tras IPv4
 - 4000 tras IPv6
 - Ilość wpisów w listach kontroli dostępu Security ACL – 5000
 - Ilość wpisów w listach kontroli dostępu QoS ACL – 5000
 - 1000 interfejsów SVI L3
 - 128 interfejsów L3
 - Jumbo frame 9198B
 - 128 połączeń zagregowanych typu „port channel”
 - 16 linków w ramach jednego połączenia zagregowanego typu „port channel” LACP
- 7. Obsługa protokołu NTP
- 8. Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping
- 9. Przełącznik wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
 - IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
 - Obsługa 128 instancji protokołu STP
- 10. Obsługa protokołu LLDP (IEEE 802.1ab) i LLDP-MED
- 11. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
- 12. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
- 13. Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP
- 14. Mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:
 - Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level),
 - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
 - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
 - Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,
 - Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
 - Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X,
 - Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem,
 - Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
 - Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www),
 - Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
 - Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard),
 - Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
 - Obsługa list kontroli dostępu (ACL) następujących typów:
 - Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika,
 - VLAN ACL umożliwiające kontrolę ruchu pomiędzy stacjami znajdującymi się w tej samej sieci VLAN w obrębie przełącznika,
 - Routed ACL umożliwiające kontrolę ruchu routowanego pomiędzy sieciami VLAN,
 - Możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia);
 - Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1ae (MACSec) dla wszystkich portów przełącznika (dla połączeń switch-switch) kluczami o długości 128-bitów (gcm-aes-128),
 - Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing),
 - Funkcja Private VLAN;
- 15. Obsługa mechanizmów zapewniających autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym:
 - sprawdzanie autentyczności oprogramowania (w tym firmware, BIOS i system operacyjny urządzenia) przed uruchomieniem urządzenia, bezpieczna sekwencja uruchamiania, sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia.
- 16. Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
 - Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi,
 - Implementacja algorytmu Shaped Round Robin dla obsługi kolejek,
 - Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority),
 - Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP,

Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting),
 Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast,
 Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;
 17. Obsługa protokołów i mechanizmów routingu:
 Routing statyczny dla IPv4 i IPv6,
 Routing dynamiczny – RIP, OSPF do 1000 routes, PIM Stub do 1000 routes
 Policy-based routing (PBR),
 Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP) z obsługą 256 grup,
 Obsługa 10 tuneli GRE (Generic Routing Encapsulation);
 18. Przełącznik umożliwia lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN,
 19. Przełącznik posiada wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.),
 20. Funkcjonalność sondy IP SLA Responder,
 21. Funkcjonalność Time Domain Reflectometer (TDR) umożliwiającą wykonanie testu kabla UTP podłączonego do portu miedzianego GigabitEthernet (1Gb/s) oraz wykrycie uszkodzonej pary,
 22. Zarządzanie

- Port konsoli,
- Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,
- Plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej możliwość uruchomienia urządzenia z nową konfiguracją,
- Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, sftp (SSH File Transfer Protocol), https, syslog,
- Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów,
- Wsparcie dla protokołu RESTCONF,
- Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych,
- Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą,
- Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB;
- Wbudowany graficzny interfejs zarządzania przełącznikiem umożliwiający:
- Monitoring pracy przełącznika w zakresie:
- Użycie CPU,
- Użycie pamięci,
- Temperatura pracy,
- Podstawowe informacje systemowe: rodzaj sprzętu, czas pracy, czas systemowy, oprogramowanie, data i czas ostatniej zmiany konfiguracji,
- Obraz wykorzystania poszczególnych portów w zakresie: aktywny / nieaktywny, prędkość pracy, wykorzystanie PoE,
- Informacji o urządzeniach sąsiednich podłączonych do przełącznika,
- Statystyki ruchu (Rx/Tx) na poszczególnych portach L2 oraz informacja o typie portu (trunk, access) oraz przypisanej sieci VLAN,
- Statystyki ruchu (Rx/Tx) na poszczególnych portach L3,
- Informację o ruchu aplikacyjnym przesyłanym przez przełącznik,
- Konfigurację przełącznika w zakresie:
- Konfiguracja interfejsów L2:
- Konfiguracja interfejsów L3,
- Tworzenie i konfiguracja sieci VLAN,
- Konfiguracja protokołu STP,
- Tworzenie i konfiguracja wirtualnych instancji routingu (VRF),
- Konfiguracja routingu statycznego,
- Uruchamianie i konfiguracja protokołów RADIUS i TACAS oraz uruchomienie i konfiguracja uwierzytelnienia dla poszczególnych portów,
- Tworzenie i przypisanie list kontroli dostępu ACL,
- Konfiguracja mechanizmów rozpoznawania i analizy ruchu aplikacyjnego,
- Konfiguracja i uruchomienie NetFlow,
- Administracja przełącznika w zakresie:
- Zdalne uruchamianie komend linii poleceń,
- Czas systemowy w tym protokół NTP,
- Konta administracyjne,
- Upgrade oprogramowania,
- Backup konfiguracji,
- Zdalny restart urządzenia,
- Konfiguracja i dostęp przez SNMP,
- Narzędzie PING i TRACEROUTE,
- Przeglądanie logów systemowych,

23. Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia 1 RU,

24. Możliwość próbkowania (bez samplowania) i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych ze wsparciem sprzętowym dla protokołu NetFlow – obsługa 64000 strumieni (flow),
25. Realizacja rozszerzenia protokołu NetFlow w postaci tzw. Flexible NetFlow, który umożliwia monitorowanie większej ilości informacji zawartej w pakiecie danych od warstw 2 do 7, bardziej granularne monitorowanie ruchu i definiowanie monitorowanych przepływów (flow) poprzez elastyczne definiowanie pól kluczowych,
26. Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie,
27. Możliwość tworzenia i uruchamiania skryptów Python bezpośrednio na przełączniku,
41. Funkcjonalność bramy dla usług mDNS,
42. Możliwość zdalnej obserwacji ruchu z określonych portów lub sieci VLAN polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego poprzez sieć IP (ERSPAN),
43. Przełącznik zapewnia widoczność i kontrolę ruchu na poziomie aplikacji (klasyfikowanie ruchu w warstwach 4-7),
44. Możliwość eksportu dodatkowych pól w ramach statystyk NetFlow – w tym IDP (Initial Data Packet) oraz SPLT (Sequence of Packet Lengths and Times) niezbędnych do analizy zagrożeń w ruchu szyfrowanym (wykrywanie malware, audyt wykorzystywanych algorytmów bezpieczeństwa),
45. Wbudowany analizator pakietów,
46. System operacyjny umożliwiający wgrzywanie poprawek bez konieczności restartowania platformy,

b)Router modularny

1. Musi być urządzeniem pełniącym rolę wielousługowego routera modularnego.

Architektura

2. Musi pozwalać na instalację co najmniej:
 - a. co najmniej 2 kart sieciowych z interfejsami,
 - b. jednego modułu serwisowego
 - c. 1 wewnętrznego modułu DSP
 3. Musi posiadać zainstalowany wewnętrzny sprzętowy moduł akceleracji szyfrowania.
 4. Musi posiadać wszystkie interfejsy „aktywne”. Nie dopuszcza się stosowania kart, w których dla aktywacji interfejsów potrzebne będą dodatkowe licencje lub klucze aktywacyjne i konieczne wniesienie opłat licencyjnych. Np. niedopuszczalne jest stosowanie karty 4-portowej gdzie aktywne są 2 porty, a dla uruchomienia pozostałych konieczne jest wpisanie kodu, który uzyskuje się przez wykupienie licencji na użytkowanie pozostałych portów.
 5. Sloty urządzenia przewidziane pod rozbudowę o dodatkową kartę sieciową muszą mieć możliwość obsadzenia kartami:
 - a. z portami szeregowymi o gęstości co najmniej 2 porty na moduł,
 - b. z interfejsem ISDN PRI o gęstości 1 portu per moduł, 2 portów per moduł, 4 portów per moduł ,
 - c. umożliwiającymi instalację dysków SSD (ten wymóg dotyczy jednego slotu)
 6. Slot urządzenia przewidziany pod rozbudowę o moduł z układami DSP musi mieć możliwość obsadzenia modulem:
 - a. o gęstości nie mniejszej niż 256 kanałów,
 - b. pozwalającym na dynamiczne alokowanie DSP do różnych zadań (obsługa interfejsów głosowych, transcoding, conferencing),
 - c. posiadającym wsparcie dla usług wideo.
 7. Urządzenie musi oferować wydajność min. 100Mbps
 8. Urządzenie musi oferować możliwość licencyjnego potrojenia wydajności.
- ### **Oprogramowanie/funkcjonalności**
9. Oprogramowanie routera musi umożliwiać rozbudowę o dodatkowe funkcjonalności bez konieczności instalacji nowego oprogramowania. Nowe zbiory funkcjonalności muszą być dostępne poprzez wprowadzenie odpowiednich licencji.
 10. Musi posiadać obsługę protokołów routingu IPv4 takich, jak RIPv2, OSPF, BGPv4, OSPF, ISIS, a także routingu statycznego.
 11. Musi posiadać obsługę protokołów routingu IPv6 takich, jak RIPv6, OSPFv3, BGPv4, ISIS, a także routingu statycznego.
 12. Musi posiadać obsługę protokołów routingu multicastowego PIM Sparse oraz PIM SSM, a także routingu statycznego.
 13. Protokół BGP musi posiadać obsługę 4 bajtowych ASN.
 14. Musi posiadać wsparcie dla funkcjonalności Policy Based Routing.
 15. Musi obsługiwać mechanizm Unicast Reverse Path Forwarding (uRPF).
 16. Musi obsługiwać tzw. routing między sieciami VLAN w oparciu o trunking 802.1Q.
 17. Musi obsługiwać IPv6 w tym ICMP dla IPv6 oraz protokoły routingu IPv6 takie jak RIP, OSPFv3, IS-IS,
 18. Musi zapewniać obsługę list kontroli dostępu w oparciu o adresy IP źródłowe i docelowe, protokoły IP, porty TCP/UDP, opcje IP, flagi TCP, oraz o wartości TTL.
 19. Musi umożliwiać obsługę NAT dla ruchu IP unicast i multicast oraz PAT dla ruchu IP unicast.
 20. Musi posiadać wsparcie dla protokołów WCCP i WCCPv2.
 21. Musi posiadać obsługę mechanizmu DiffServ.
 22. Musi mieć możliwość tworzenia klas ruchu oraz oznaczanie (Marking), klasyfikowanie i obsługę ruchu (Policing, Shaping) w oparciu o klasę ruchu.
 23. Musi zapewniać obsługę mechanizmów kolejowania ruchu:
 - a. z obsługą kolejki absolutnego priorytetu,

- b. ze statyczną alokacją pasma dla typu ruchu,
- c. WFQ.
- 24. Musi obsługiwać mechanizm WRED.
- 25. Musi obsługiwać protokół GRE oraz zapewniać mechanizm honorowania IP Precedence dla ruchu tunelowanego.
- 26. Musi obsługiwać protokół NTP.
- 27. Musi obsługiwać DHCP w zakresie Client , Server.
- 28. Musi posiadać obsługę tzw. First Hop Redundancy Protocol (takiego jak HSRP, GLBP, VRRP lub odpowiednika).
- 29. Musi posiadać obsługę mechanizmów uwierzytelniania, autoryzacji i rozliczania (AAA) z wykorzystaniem protokołów RADIUS lub TACACS+.
- 30. Musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na monitorowanie zdarzeń systemowych i generowania akcji zdefiniowanych przez użytkownika w oparciu o język skryptowy (tzw. Embedded Event Manager – EEM, lub odpowiednik).
- 31. Funkcjonalność EEM musi pozwalać monitorować zdarzenia związane z konfiguracją poprzez linię poleceń, podsystem SYSLOG, podsystem związany z wymianą modułów w czasie pracy urządzenia, podsystem sprzętowych zegarów, podsystem liczników systemowych.
- 32. Funkcjonalność EEM musi pozwalać na generowanie akcji takich jak:
 - a. wykonanie komendy z poziomu linii poleceń urządzenia,
 - b. wysłanie krótkiej wiadomości tekstowej poprzez system poczty elektronicznej,
 - c. wykonanie skryptu,
 - d. wygenerowanie SNMP trap,
 - e. ustawienie lub modyfikacja określonego licznika systemowego.
- 33. Musi posiadać funkcjonalności bezpieczeństwa sieciowego:
 - a. funkcjonalność szyfrowania połączeń z wykorzystaniem algorytmów DES/3DES/AES,
 - b. algorytmy IPsec następnej generacji oparte o krzywe eliptyczne (RFC 4869), w szczególności:
 - i. Elliptic Curve Diffie-Hellman (ECDH),
 - ii. Galois Counter Mode Advanced Encryption Standard (GCM-AES) 128/256 bitów,
 - iii. Galois Message Authentication Code (GMAC-AES) 128/256 bitów,
 - iv. Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) dla IKEv2,
 - c. możliwość konfiguracji tuneli IPsec VPN w oparciu o protokół IKEv2 (Internet Key Exchange v2). Wsparcie dla IKEv2 zarówno dla VPN typu site-2-site jak i dynamicznych, dla ruchu IPv4 oraz IPv6,
 - d. funkcjonalność VPN musi wspierać tworzenie niezależnych VPN (w tym różnego typu: site-2-site, dynamicznych) per VRF,
 - e. technologia umożliwiająca szyfrowanie IPsec ruchu unicast IPv4 bez konieczności tworzenia tuneli, z wykorzystaniem z użyciem protokołu Group Domain of Interpretation (GDOI) zdefiniowanego w RFC 3547, w tym:
 - v. mechanizm pasywnego IPsec SA, w którym urządzenie akceptuje zaszyfrowany i niezaszyfrowany ruch przychodzący, ale wysyła zawsze ruch zaszyfrowany,
 - vi. mechanizm fail-close, w którym urządzenie nie wysyła ruchu, w sytuacji kiedy miałby on pozostać niezaszyfrowany w przypadku kiedy urządzenie jest niezarejestrowane w sieci VPN,
 - vii. mechanizm współdzielenia kluczy przez redundantne serwery kluczy,
 - viii. mechanizm zmiany podstawowego serwera kluczy (Key Server) w scenariuszu z wysoką dostępnością serwerów kluczy,
 - f. funkcja zapory sieciowej z analizą stanów połączenia (tzw. statefull firewall),
 - g. funkcjonalność zapory sieciowej dla protokołu IPv4 i IPv6 opartej o definicję stref bezpieczeństwa (zone-based firewall),
 - h. możliwość elastycznej definicji scenariuszy przesyłu IPv4 i IPv6 pomiędzy różnymi strefami, w tym:
 - i. przesyłu, który jest poddawany inspekcji,
 - ii. przesyłu, który jest odrzucany,
 - iii. przesyłu, który jest przenoszony bez inspekcji,
 - i. ochrona centralnego procesora urządzenia (CPU) przed atakiem Denial of Service (DoS) poprzez możliwość klasyfikowania i limitowania ruchu docierającego do CPU,
 - j. możliwość logowania pakietów przekraczających skonfigurowane limity ruchu docierającego do CPU,
 - k. możliwość wymuszenia reguł złożoności haseł tworzonych na urządzeniu,
 - l. w przypadku modułu przełącznika, działającego jako urządzenie dostępowe RADIUS (NAD - Network Access Devices), wsparcie funkcjonalności 802.1x.
- 34. Musi posiadać następujące funkcjonalności :
 - a. funkcjonalność procesowania połączeń telefonii IP (funkcja serwera zestawiającego połączenia) dla co najmniej 100 abonentów,
 - b. funkcje pozwalające na automatyzację konfiguracji ustawień QoS (w szczególności dla usług VoIP) w postaci automatycznego tworzenia wzorców konfiguracyjnych na potrzeby implementacji QoS,
 - c. funkcjonalność sondy (nadajnik i odbiornik) do mierzenia parametrów ruchu dla protokołów IP oraz VoIP (pomiar jakości poprzez symulację kodeków VoIP i mierzenie

parametrów opóźnienia "tam i z powrotem" (roundtrip, jitter i utraty pakietów),
d. możliwość pracy jako brama VoIP/PSTN z wykorzystaniem interfejsów PRI/BRI lub analogowych, przy czym brama taka musi mieć możliwość pracy w sposób niezależny lub być sterowana przez system centralny procesowania połączeń.

Zarządzanie i konfiguracja

35. Musi być zarządzalne za pomocą SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, Telnet, SSH.

36. Musi mieć możliwość eksportu statystyk ruchowych za pomocą protokołu Netflow/JFlow lub odpowiednika.

37. Musi być konfigurowalne za pomocą interfejsu linii poleceń (ang. Command Line Interface – CLI).

38. Plik konfiguracyjny urządzenia (w szczególności plik konfiguracji parametrów routingu) musi pozwalać na edycję w trybie off-line, tzn. musi być możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym komputerze. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej powinno być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania dowolnej ilości plików konfiguracyjnych. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.

Obudowa

39. Musi być wykonana z metalu. Ze względu na warunki w których pracować będzie urządzenie, nie dopuszcza się stosowania urządzeń w obudowie plastikowej.

40. Musi mieć możliwość montażu w szafie 19".

Zasilanie

41. Urządzenie musi mieć możliwość zasilania ze źródeł zmiennoprądowych 230V (zasilacze AC).

42. Urządzenie musi umożliwiać doprowadzenie zasilania do portów Ethernet (tzw. inline-power) - w modułach sieciowych dostępnych do urządzenia (funkcja wymagana).

Wyposażenie

43. Urządzenie musi być wyposażone w minimum 3 interfejsy Gigabit Ethernet: dwa 10/100/1000 RJ-45 dla realizacji połączenia do sieci LAN i jeden ze stykiem określanym przez port SFP. Jeden z interfejsów Gigabit Ethernet 10/100/1000 musi być typu dual mode i mieć możliwość pracy z gigabitowym portem światłowodowym definiowanym przez wkładki GBIC, SFP lub równoważne.

44. Urządzenie musi być wyposażone w minimum 4GB pamięci Flash, z możliwością rozszerzenia do min. 16GB

45. Urządzenie musi być wyposażone w minimum 4GB pamięci RAM, z możliwością rozszerzenia do min. 16GB

46. Urządzenie musi mieć możliwość rozbudowy o dysk SSD o pojemności min. 200GB

47. Urządzenie musi mieć możliwość zastosowania zasilacza o mocy co najmniej 530W zapewniającego budżet mocy do zasilania urządzeń PoE 250W

48. Urządzenie musi być wyposażone w minimum jeden port USB. Port musi pozwalać na podłączenie zewnętrznych pamięci FLASH w celu przechowywania obrazów systemu operacyjnego, plików konfiguracyjnych lub certyfikatów elektronicznych.

49. Wszystkie karty i moduły muszą być objęte wspólnym serwisem producenta.

c)centrala telefoniczna

Ogólne

- Maksymalna pojemność systemu do 10 000 portów
- Porty wewnętrzne analogowe, systemowe na jednej parze przewodów,
- Porty IP - SIP, IP systemowe,
- Abonenci wirtualni
- Podwójna centralna jednostka sterująca,
- System HotSwap - wymiany poszczególnych elementów bez konieczności wyłączania całej centrali
- Telefony systemowe tego samego producenta (IP lub połączony z centralą za pomocą 1 pary przewodów miedzianych).
- Funkcjonalność VoIP oferująca tryb klienta i/lub serwera.
- Funkcja monitorowania pracy centrali w czasie rzeczywistym (w tym ruch telefoniczny, połączenia VoIP).
- System programowania centrali przez przeglądarkę internetową
- Zarządzanie z sieci LAN lub przez Internet bez konieczności przekierowywania portów do sieci LAN użytkownika

- Możliwość rozproszenia centrali. Wyniesienie poszczególnych półek/modułów w obrębie sieci LAN i podłączenie do jednostki centralnej przez sieć LAN przewodem kategorii minimum 5E lub światłowodem.
- Centralna bramka faksowa niezależna od indywidualnej skrzynki faksowej abonenta
- Sygnalizację stanu wszystkich abonentów, również wirtualnych na lampkach telefonów systemowych
- Główna książka telefoniczna dostępna dla wszystkich abonentów o pojemności minimum 10 000 wpisów
- Dostęp do książki z poziomu telefonów systemowych, przeglądarki i LDAP
- Prywatna książka telefoniczna dla każdego abonenta wewnętrznego o pojemności minimum 1000 wpisów
- Możliwość sieciowania z systemami tego samego producenta jak i innych producentów. W przypadku sieciowania z systemami tego samego producenta należy zapewnić:
 - Spójną numerację we wszystkich centralach.
 - Sygnalizację stanu abonentów innej centrali na telefonach systemowych centrali własnej
 - Wspólną książkę telefoniczną dla wszystkich central
 - Wspólna bramka SMS dla wszystkich central
 - System przesyłania wiadomości tekstowych między abonentami różnych central
- Ustawianie strategii dzwonienia w ruchu przychodzącym dowolnie dla każdego numeru zewnętrznego bez ograniczeń na ilość trybów w ciągu doby dnia tygodnia czy wybranego miesiąca
- Możliwość ręcznej ingerencji w zaprogramowane tryby pracy - ustawianie trybu nadrzędnego

NUMERY WEWNĘTRZNE

- Możliwość uruchomienia poczty głosowej dla każdego numeru wewnętrznego
- Pozostawione wiadomości przesyłane na wskazaną skrzynkę e-mail
- Możliwość uruchomienia skrzynki faksowej dla każdego numeru wewnętrznego
- Odebrane faksy przesyłane na wskazany adres e-mail
- Ustawianie limitu kwotowego na wykonywane połączenia
- Zaawansowane funkcje przekierowania wywołań zależne od rodzaju połączenia (miejskie wewnętrzne inne), stanu numeru wewnętrznego (wolny, zajęty, DND), prezentacji numeru dzwoniącego (czarna i biała lista) dla każdego numeru dzwoniącego.
- Przejęcia wywołań z zamkniętej grupy użytkowników. Dowolna ilość grup. Abonent może należeć do wielu grup jednocześnie

ZASILANIE AWARYJNE

- Akumulatory systemu zasilania awaryjnego muszą zapewnić pracę centrali przez minimum 4 godziny
- System musi kontrolować stan akumulatorów i posiadać zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem, oraz kontrolować ładowanie aby nie dopuścić do ich uszkodzenia
- Po wyczerpaniu akumulatorów system musi zostać zamknięty w sposób bezpieczny
- System zasilnia buforowego musi zapewnić zasilanie wszystkich elementów centrali, również takich jak bramki GSM, serwer książek telefonicznych również LDAP, serwer CTI czy switchy.
- Możliwość zainstalowania akumulatorów w szafie dystrybucyjnej w dedykowanej obudowie

GSM

- Wymagane zasilanie zapasowe, bezprzerwowe minimum 4 godziny.
- Prezentacja numeru dla połączeń przychodzących.
- Sygnalizacja początku i zakończenia rozmowy do celów prawidłowego billingowania.

- Sygnalizacja stanu bramki na konsoli telefonu systemowego LED (wolna, zajęta, uszkodzona).
- Program umożliwiający wysyłanie i odbieranie SMSów poprzez sieć LAN. Program w języku polskim.
- W przypadku uszkodzenia łącza GSM - automatyczna zmiana kierowania ruchu na łącza zapasowe.
- Zdalna diagnostyka stanu łącza z informacją o poziomie sygnału jak i stopy błędów (jakość połączeń)

VOIP

- Mechanizm QoS (Realizacja priorytetyzacji wysyłania pakietów głosowych).
- kodeki głosowe g711a,g711u,g722,g729
- obsługa połączeń video z kodekami H.263 H.263+
- szyfrowanie połączeń audio i video
- filtrowanie adresów IP dla terminali. Podłączenie telefonu tylko z konkretnego adresu IP
- provisioning dla telefonów VoIP
- Sygnalizacja stanu konta SIP na konsoli telefonu systemowego LED (wolna, zajęta, uszkodzona).
- Możliwość zmiany prezentacji w ruchu wychodzącym w zależności od inicjatora.
- W przypadku uszkodzenia łącza VoIP - automatyczna zmiana kierowania ruchu na łącza zapasowe.
- Zdalna diagnostyka stanu łącza (w tym możliwość generowania logów SIP celem znalezienia, przyczyn ewentualnych nieprawidłowości).

SYSTEM NAGRYWANIA ROZMÓW

- Możliwość jednoczesnego nagrywania wszystkich prowadzonych rozmów w centrali, zarówno miejskich jak i wewnętrznych
- Nagrania przechowywane w centrali
- Oprogramowanie do tworzenia kopii zapasowej nagrań na zewnętrznym komputerze
- Oprogramowanie do wyszukiwania i odsłuchu nagrań w języku polskim.
- Możliwość szyfrowania nagrań w tworzonej kopii zapasowej
- Możliwość zablokowania dostępu do nagrań wyłącznie dla aplikacji producenta
- Bezpieczny dostęp do nagrań sprawdzany przez login, hasło oraz ID komputera
- Możliwość kontroli który z użytkowników odsłuchiwał nagranie lub pobierał z centrali
- Nagrywanie rozmów z bramek GSM, bramek VoIP, ISDN, aparatów systemowych.
- Możliwość rozpoczęcia nagrywania rozmowy na żądanie (podczas trwania rozmowy) za pomocą telefonu systemowego.
- Możliwość dostępu wyłącznie do nagrań własnych połączeń dla każdego numeru wewnętrznego.

SYSTEM BILLINGOWY

- Rejestracja wszystkich połączeń w central. Miejskich i wewnętrznych, przychodzących i wychodzących zrealizowanych i niezrealizowanych
- Dostęp do billingu za pomocą dedykowanej aplikacji lub przez www
- Zapewnienie narzędzia do wyszukiwania połączeń wg dowolnych kryteriów. Dzwoniącego, odbierającego, daty i czasu, numeru zewnętrznego itp
- Tworzenie raportów, eksportowanie ich do formatu Excel w celu dalsze analizy lub tworzenie dokumentów PDF
- Dostęp do historii własnych połączeń dla każdego numeru wewnętrznego z poziomu przeglądarki

- Zapewnienie ciągłości historii danych billingowych przez okres minimum 2 lat

CALL CENTER

- Kierowanie połączeń przychodzących przez zaawansowany system interaktywnych zapowiedzi słownych umożliwiający dzwoniącemu wybór właściwej grupy w zależności od tematu rozmowy
- Kolejka dla połączeń przychodzących z informacją dla dzwoniącego o pozycji w kolejce i przewidywanym czasie oczekiwania na odebranie połączenia
- Różne rodzaje dystrybucji połączeń przychodzących do Call Center. Dzwonienie jednocześnie, kolejne z poszukiwaniem wolnego agenta, równomiernego obciążania agentów, lub wg zaplanowanego scenariusza
- Podgląd w czasie rzeczywistym aktualnego stanu Call Center, pracy agentów, kolejki połączeń i danych statystycznych
- Statystyki dla Call Center. Ilość połączeń, ilość odebranych, nieodebranych, porzuconych wyniki pracy poszczególnych agentów
- Możliwość automatycznego, cyklicznego wysyłania raportów mailem na wskazane adresy

INTEGRACJA

Centrala musi umożliwiać integrację z programami innych producentów udostępniając co najmniej

- prezentację numeru dzwoniącego
- informację o numerze wybranym przez dzwoniącego,
- opis z książki telefonicznej
- pobranie do aplikacji nagrania połączenia
- wysyłanie SMS z poziomu aplikacji
- generowanie połączeń wychodzących z poziomu aplikacji
- sterowanie usługami abonenta z poziomu aplikacji. Minimum DND, FWD przywołanie numeru wirtualnego
- możliwość kierowania połączeń przychodzących w zależności od numeru osoby dzwoniącej, numeru wybranego i pory dnia, gdzie parametry te zapisane są w aplikacji

Do centrali zainstalować rejestrator korespondencji – rejestrator rozmów.

d) Wewnętrzny punkt dostępowy sieci bezprzewodowej:

Urządzenie musi spełniać co najmniej poniższe wymagania:

- urządzenie sieciowe, punkt dostępowy dwuradiowy, w zamkniętej architekturze przeznaczone do montażu na ścianie, suficie podwieszanym lub suficie stałym (z pomocą dodatkowych akcesoriów);
- urządzenie musi być w 100% kompatybilne z wyspecyfikowanym kontrolerem sieci bezprzewodowej;
- minimum 2 porty 10/100/1000Base-T;
- minimum 1 port szeregowy konsoli (interfejs RJ-45);
- minimum 1 port USB 2.0;
- temperatura pracy: minimalny zakres 0°C – 50°C
- montaż: naścienny, na suficie
- złącze zasilacza: 12V DC;
- zasilanie: Power over Ethernet IEEE 802.3af/at (pobór mocy max. 13W); zewnętrzny adapter (zasilanie: 100-240V AC, napięcie wyjściowe 12V DC)
- pobór mocy: nie większy niż 13W
- możliwość pracy w trybie z kontrolerem (FIT), jak również w trybie samodzielnym (FAT);
- sumaryczna prędkość przesyłania danych nie mniejsza niż 1,775Gb/s
- równoczesna praca na częstotliwościach 2.4 GHz oraz 5 GHz;
- komunikacja bezprzewodowa 2x2:2 MIMO
- anteny: wbudowane anteny 2.4 GHz zysk minimum 4dBi, wbudowane anteny 5GHz zysk minimum 5dBi;
- moc nadawcza (moc wyjściowa na złączu antenowym): dla 2,4GHz minimum 23dBm, dla 5GHz minimum 23dBm
- regulacja mocy: z krokiem maksimum 1dBm
- wymagane tryby i częstotliwości pracy radia:
 - IEEE 802.11a/n/ac : 5.150 GHz - 5.850 GHz
 - IEEE 802.11b/g/n/ax: 2.4 GHz - 2.483 GHz
 - IEEE 802.11ax: 5.150 GHz – 5.250 GHz 5.250 GHz - 5.350 GHz 5.725 GHz – 5.850 GHz
- wymagane obsługiwane technologie modulacji:
 - IEEE 802.11b: BPSK, QPSK, CCK
 - IEEE 802.11a/g/n: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM

- IEEE 802.11ac: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
- IEEE 802.11ax: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
- stopień ochrony urządzenia: IP41;
- obsługa wirtualnych punktów dostępowych (BSSID): minimum 32 jednocześnie;
- ilość obsługiwanych strumieni przestrzennych: 2
- obsługa łączności bezprzewodowej: DCA (dynamiczne dostosowanie kanałów), TPC (kontrola mocy nadawania), wykrywanie martwych obszarów, ukrywanie SSID, RTS/CTS, skanowanie środowiska radiowego, limitowanie liczby użytkowników, eliminacja terminali ze zbyt słabym sygnałem, wymuszanie roamingu terminali o słabym sygnale, inteligentna kontrola terminali w oparciu o równomierne rozłożenie czasu transmisji, Okresowe włączanie i wyłączanie SSID;
- funkcje bezpieczeństwa: szyfrowanie 64/128 WEP, TKIP, CCMP; IEEE 802.11i; WAPI, autentykacja po adresie MAC; autentykacja LDAP; autentykacja PEAP; WIDS/WIPS; Ochrona widma w czasie rzeczywistym; zabezpieczenie przed atakami typu DoS; bezpieczeństwo przekierowywania: filtrowanie ramek, biała lista, statyczna czarna lista i dynamiczna czarna lista; izolowanie stacji bezprzewodowych, SAVI, Izolacja użytkownika; obsługa list kontroli dostępu; Kontrola dostępu do wolnych zasobów; kontrola dostępu terminali bezprzewodowych; ACL; bezprzerwowa praca urządzenia w przypadku utraty połączenia z kontrolerem; możliwość automatycznego wyłączania usług w przypadku przekroczenia zakładanego czasu dostępności usługi;
- funkcje sieciowe: statyczny adres IP, klient DHCP, obsługa pakietów IPv6, IGMP Snooping, roaming pomiędzy AP, roaming pomiędzy AC, WDS; kontrola dostępu do punktów dostępowych;
- obsługa funkcji QoS (jakości usługi): IEEE 802.11e (WMM), mapowanie różnych sieci VLAN oraz SSID do różnych polityk QoS, mapowanie różnych strumieni danych (na podstawie różnych pól pakietów) do różnych polityk QoS, load balancing w oparciu o liczbę użytkowników/ilość ruchu/zakres częstotliwości, limit przepustowości możliwy do zdefiniowania dla AP/SSID/terminali/strumieni danych, tryb oszczędzania energii, automatyczne odzyskiwanie komunikacji z AC, inteligentne identyfikowanie terminali; urządzenie musi umożliwiać początkową inicjalizację na paśmie 5GHz dla urządzeń odbiorczych pracujących w paśmie 2,4GHz oraz 5GHz;
- zarządzanie: zarządzanie centralne poprzez kontroler sieci bezprzewodowej (AC), lokalny log, syslog, eksport pliku log, funkcja AP Escape (w przypadku braku komunikacji z którymkolwiek z AC, AP pracują jako niezależne urządzenia wciąż obsługując obecnych i nowych użytkowników), Dual-image backup (podwójny OS), sprzętowy watchdog, możliwość zdalnej autentykacji do AC poprzez L3 i Internet (AC na publicznym adresie IP) bez użycia tuneli VPN;

System kontroli dostępu

System przejść objętych kontrolą dostępu wykonać dla pomieszczeń niedostępnych dla osób postronnych. Kontrolą dostępu objąć wejścia do budynku, wejścia do pomieszczeń zamkniętych dla osób z zewnątrz i innych wg cz. rysunkowej.

Dla przejść szczególnie istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa placówki zaleca się również zamknięcie antywłamaniowe mechaniczne – kontrola dostępu stanowi zabezpieczenie dodatkowe lub zastosowanie elektrozamków.

Wymagania system KD

System kontroli dostępu musi być zaawansowanym systemem bezpieczeństwa i zarządzania zdarzeniami wykorzystującym narzędzia IT zgodne ze standardami oraz architekturę rozproszoną. Wymaga się aby system wykorzystywał procesory wielordzeniowe, dzięki czemu rozwiązanie to jest szybkie i bezpieczne.

Lista norm wykorzystanych w projekcie:

- PN-EN 60839-11-2:2015-08 - wersja angielska - Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-2: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wytyczne stosowania.
- PN-EN 60839-11-1:2014-01 - wersja angielska - Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wymagania dotyczące systemów i części składowych.
- PN-EN 50133-7:2002 - wersja angielska - Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Zasady stosowania.
- PN-EN 50133-2-1:2002 - wersja angielska - Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Wymagania dla podzespołów.

Wymagania ogólne:

- Aktywacja zdarzeń w oparciu o aktywność konkretnej osoby
 - Aktywacja zdarzeń w oparciu o konkretne komunikaty dziennika
 - Możliwość konfigurowania sterowników apC w wielu strefach czasowych
 - Architektura rozproszona umożliwiająca skalowalność do potrzeb użytkownika oraz niezależną kontrolę nad lokalizacjami
 - Sprawne śledzenie danych skonsolidowanych dzięki globalnemu raportowaniu konfiguracji, audytów i dzienników
 - Przypisywanie układów aplikacji do konkretnych zdarzeń
 - System w oparciu o standard kart MIFARE DESFire EV1 8k.
 - System kontroli dostępu zapewniający możliwość rejestracji i rozliczalności czasu pracy,
- Program nadzorczy kontroli dostępu ma posiadać możliwość integracji z pozostałymi systemami bezpieczeństwa budynku.

Interfejs operatora ma umożliwiać:

- o konfigurację parametrów fizycznych elementów systemu
- o definiowanie elementów logicznych
- o monitorowanie stanu systemu „on-line” poprzez system graficznych map obiektów i komunikatów

- o wyświetlanie zdjęć użytkownika po użyciu karty
- o wygenerowanie filtrowanych raportów zdarzeń i zapis w formacie *.xls

Program nadzorczy ma posiadać szereg funkcji, które umożliwiają spełnienie nietypowych wymagań stawianych przez administratora systemu, takich jak:

- o dostęp po użyciu 2, 3 lub 4 kart
- o pierwsze otwarcie kontrolowanego przejścia przez tzw. „pierwszą kartę” ze specjalnymi uprawnieniami
- o dostęp po potwierdzeniu przez operatora.
- o mapy z ikonami elementów systemu

Kontroler

Kontroler standardowy przeznaczony jest do pracy w systemach kontroli dostępu pod programem nadzorczym.

Kontroler ma posiadać wbudowane porty IP.

Porty do czytników	2
Liczba drzwi dwustronnych	1
Liczba drzwi jednostronnych	2
Port czytnika	Wiegand
Porty komunikacyjne	TCP
Pamięć kart	20 000
Pamięć zdarzeń	50 000
Liczba linii dozorowych	6
Liczba wyjść sterujących	3
Zasilanie kontrolera	12 VDC
Zasilanie z akumulatora	12 V / 7 Ah
Zakres temperatur	-10°C do 55°C
Wilgotność (bez kondensacji)	10% - 90%
Typy czytników	zbliżeniowe, magnetyczne, biometryczne
Wyjścia do czytników	12V
Typ przewodu/maksymalna długość do czujnika na końcu linii	AWG #22 - 300 m
Wyjście zamka	przełącznikowe
Monitorowane wyjścia do zamków	nie
Wyjścia sterujące do sygnalizatorów w czytnikach	4
Port rozszerzeń	1 x port modułu 4 przełączników
Szybkość komunikacji	115200 bps / 10/100 Mb/s
Dodatkowe wyjście zasilające	brak
Certyfikaty	CE

Dozwolone jest również stosowanie kontrolerów mogących obsługiwać:

- 2 drzwi dwustronnie
- 4 drzwi jednostronnie

Czytnik kart Zbliżeńowych

Typ czytnika	zbliżeniowy
Standard kart	Unique, MIFARE®, HID® Prox
Częstotliwość pracy	125 kHz, 13,56 MHz
Zasięg odczytu	do 10 cm

Napięcie zasilania	12 V DC
Pobór prądu	25 mA
Czujnik antysabotażowy	brak
Interfejs wyjściowy	Wiegand
Liczba bitów wyjściowych	26 (Unique), 26 lub 37 (HID® Prox), 34 (MIFARE®)
Typ złącza	kabel elastyczny
Kolor	czarny
Środowisko montażu	do instalacji wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń
Temperatura pracy	-40°C do 60°C
Wilgotność względna	10% - 95%

Instalacja monitoringu wizyjnego (CCTV)

W budynku wykonać instalację telewizji dozorowej dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika obiektu, zapewnienia możliwości obserwacji oraz wykrywania i rejestrowania niepożądanych zdarzeń. Obserwacji przez system wizyjny objąć wejścia do budynku, pomieszczenia komunikacji ogólnodostępnej, przejścia szczególnie chronione ze względu na dostępność budynku dla osób postronnych. Ze względu na charakter i architekturę obiektu założono monitorowanie całego obwodu zewnętrznego budynku, w szczególności place manewrowe.

Do obserwacji pomieszczeń i terenu zastosować kamery kolorowe d/n, kompaktowe, kopułkowe oraz tępowe. Kamery zewnętrzne w obudowach szczelnych. Do rejestracji obrazu zastosować rejestrator cyfrowy, z dyskiem twardym. Przyjęto instalowanie urządzeń cyfrowych IP. Rejestrator w szafie RACK w pomieszczeniu serwerowni. Rejestrator wyposażony w dyski twarde o pojemności umożliwiającej przechowywanie zapisu przez min. 31 dni.

Dla kamer zewnętrznych montowanych na słupach w odległościach > 90m zaprojektowano expandery-PoE pasywne dla przedłużenia łącza ethernetowego.

Instalacja alarmowa

W budynku przewidziano system alarmowy służący głównie dla alarmowania o zagrożeniach pożarowych w pomieszczeniach serwerowni, rozdzielni elektrycznych i archiwum. Alarmowanie za pomocą sygnalizatora akustycznego w budynku oraz w systemie integracji. Detekcja za pomocą dymu i temperatury. Instalację należy wykonać przewodami wg wytycznych stosowanego systemu. Przewody prowadzić w korytach kablowych dla instalacji teletechnicznych oraz końcowe odcinki w rurkach instalacyjnych.

System wideofonowy

W budynku przewidziano zainstalowanie systemu domofonowego, składającego się z paneli wywołania, instalowanych przy wejściu głównym i przy bramie oraz odbiorników lokalowych w pom. Kierowania, dowódcy zmiany i sekretariacie.

Panel wywołania ma być wyposażony w kamerę kolorową. Wideomonitor odbiorczy wyposażony w monitor kolorowy min. 4,3".

System przyzywowy

W toaletach dla niepełnosprawnych przewidziano montaż instalacji przyzywowej. Stosować rozwiązanie systemowe, składające się z przycisków pociągowych montowanych przy toalecie i umywalce, przycisku kasującego oraz lampki sygnalizacyjnej montowanej nad drzwiami i zasilacza.

Instalacja radiowęzła

W budynku zaprojektowano instalację radiowęzła, którego zadaniem jest przekazywanie głosowe informacji o alarmach/wezwaniach drużynom ratowniczym przez dyspozytora. Przewidziano możliwość rozgłaszania w pomieszczeniach oczekiwania i pomocniczych, w korytarzach, a także w garażu, pomieszczeniach technicznych.

System składał się będzie z głośników (wewnętrznych i zewnętrznych), konsoli mikrofonowej oraz wzmacniacza z mikserem. Mikrofon zainstalowany zostanie w pomieszczeniach dyżurnego na stanowisku kierowania. Układ wzmacniający zainstalowany zostanie w pomieszczeniu serwerowni w szafie GPD.

System wyświetlania alarmów

System Wyświetlania Alarmów służy do powiadamiania zespołów ratowniczych. Powiadamianie odbywa się poprzez uruchomienie sygnału dźwiękowego, emisję komunikatu głosowego, oraz wyświetlenie cyfr na panelach wyświetlających (diody LED w kolorze czerwonym). Każda cyfra oznacza konkretną drużynę (sekcję) wyjazdową. Ponadto w systemie moduły sterownicze – uruchomienie wskazanych bram. Sterowanie systemem ze stanowiska kierowania dyspozytorów za pomocą manipulatora sterującego.

Lokalizację elementów systemu oraz schemat instalacji pokazano na rysunkach. Okablowanie systemu należy wykonać kablem typu OMY o przekroju 1,5. Kable należy prowadzić po trasach instalacji teletechnicznych.

Instalacja telewizji naziemnej

W celu umożliwienia odbioru telewizji naziemnej przewiduje się wykonanie instalacji telewizyjnej umożliwiającej odbiór wszystkich stacji telewizyjnych i radiowych transmitowanych z nadajników naziemnych w systemie analogowym i cyfrowym DVBT.

Instalacja nagłośnienia i multimedialna

W sali szkoleniowej i sali odpraw przewidziano wykonanie instalacji multimedialnej i nagłośnieniowej. Instalacja pozwalała będzie na transmisję audio (mikrofony/głośniki), transmisję audio ze źródła (odtwarzacz, komputer), transmisję video komputer-telewizor, komputer-rzutnik sufitowy. Okablowanie wizyjne wykonać przewodami HDMI, okablowanie głośnikowe. Zastosować kompletne rozwiązanie systemowe, składające się z urządzeń jak na schemacie (dozwolone jest stosowanie innych urządzeń – zależnie od możliwości sprzętowo-funkcjonalnych wybranego producenta). Za reprodukcję dźwięku odpowiadać będą dwudrożne głośniki sufitowe. Urządzenie tego typu zbudowane jest na bazie 5-calowego głośnika stożkowego oraz 1-calowego tweetera kopułkowego zamkniętych we wspólnej obudowie typu BassReflex. Całość konstrukcji zestawu cechuje się mocą znamionową 30 Wat, efektywnością rzędu 90 dB SPL oraz pasmem przenoszenia w zakresie od 80 Hz do 20 kHz. Wbudowany transformator mocy umożliwia wykorzystanie zestawu przy odczepach: 30, 10, 3, lub 1 Wat (zakłada się, że wszystkie głośniki pracować będą przy odczepach 10 Wat). Centralnym punktem systemu będzie modułowa matryca audio, która wyposażona będzie w 4 stereofoniczne wejścia liniowe, 4 zbalansowane wejścia liniowe oraz 4 wyjścia audio. Do systemu podłączony będzie komplet źródeł dźwięku, na który składać się będą: wielofunkcyjne odtwarzacze, przyłącze audio, z których każde umożliwi podłączenie do systemu dodatkowego źródła liniowego (odtwarzacza, laptopa, telefonu) oraz mikrofonu. System bezprzewodowy składający się z pary dynamicznych mikrofonów bezprzewodowych oraz odbiorników różnicowych. Sterowanie systemem realizowane będzie przy pomocy sterownika w sali.

W pokojach biurowych, gdzie przewidziano instalowanie telewizorów i punktów przyłączeniowych HDMI wykonać multimedialne połączenia HDMI gniazd na stanowiskach biurowych z gniazdami dla TV.

Instalacja łączności radiowej

Zakłada się, że projektowany w ramach wyposażenia budynku system łączności radiowej składać się będzie z:

- masztów antenowych zainstalowanych na dachu (wg cz. architektonicznej) z zestawem anten,
- radiotelefonów z mikrofonami biurkowymi i zasilaczami sieciowym w szafie RACK w pom. monitoringu.

Od anten wykonać okablowanie przewodami LDF – 4-50A do szafy RACK.

Kable antenowe mocować do masztu za pomocą dedykowanych uchwytów.

Na zakończeniu kabli (w serwerowni) instalować ochronniki przeciwprzepięciowe.

Stosować złącza antenowe typu „N”, a w radiotelefonach typu „BNC”.

Połączenia anten i radiotelefonów z przewodem LDF i odgromnikiem wykonać giętkim przewodem antenowym „jumperem”. Rezystancja uziemienia instalacji antenowej nie może przekraczać 5 Ω.

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego:

W celu połączenia urządzeń nadawczych, terminali, radiotelefonów czy też elementów dodatkowych z głównym kablem zasilającym z jednej strony lub anteną lub systemem anten

z drugiej strony kabla, stosuje się stanowiskowe (antenowe) kable jumperowe. Kable te z reguły mają długość 1, 1,5, 2, 3 lub 6 m i zakończone są standardowymi złączami fabrycznymi typu 7-16 DIN lub N. Złącza składają się z wtyku i gniazda, czyli tzw. końcówki „męskiej” i „żeńskiej”.

Długość jumperów dobiera się indywidualnie w zależności od rozmieszczenia wzajemnego urządzeń radiowych w pomieszczeniach. Należy pamiętać, że tłumienność toru kablowego jest uzależniona od długości jumpersa i z tego względu należy unikać przekraczania ich długości ponad 3 m.

Należy zawsze stosować fabrycznie wykonane jumpersy przez producenta fidera.

Kabel główny stosowany jest do połączenia urządzeń radiowych z antenami. Typowo jego długość jest zbliżona do wysokości antenowego obiektu wolno- stojącego. Należy stosować kable pełno płaszczowe o wymiarach 1/2”, 7/8”, 1 1/4” i 1 5/8”

Z uwagi na współosiową budowę przy ich układaniu nie może przekraczać dopuszczalnego promienia gięcia oraz maksymalnej odległości pomiędzy uchwytami mocującymi.

Montaż kabla należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Kabel należy zakończyć odgromnikami gazowymi (lub elektronicznymi), zamontowanymi do płyty ekwipotencjalnej, wykonanej z miedzi i grubości min. 5 mm, i połączonej do instalacji wyrównawczej.

Przy projektowaniu tras dla kabli głównych należy rozpatrzyć zagadnienia:

- wyboru najkrótszej trasy pomiędzy urządzeniami radiowymi, a anteną (w celu zmniejszenia tłumienności),
- lokalizacji wspólnego „wejścia” – przepustu kablowego w pomieszczeniu w celu zmniejszenia zakłóceń elektromagnetycznych EMI, zgodnie z PN-IEC 60364-4-444:2001
- lokalizacji dodatkowych kabli rezerwowych dla ewentualnej rozbudowy,
- lokalizacji pozostałych instalacji w pomieszczeniu radiowym, aby nie kolidowały z trasami kabli głównych.
- całkowita tłumienność fidera położonego po zaprojektowanej drodze kablowej nie może przekraczać 2 dB, a jego całkowita długość musi być mniejsza niż 100 m.

Podczas układania kabli głównych należy:

- a) przestrzegać dopuszczalnych temperatur montażu wynikających z wymagań producenta,

- b) przestrzegać zalecanych maksymalnych odległości pomiędzy uchwytami kablowymi w ułożeniu pionowym i poziomym, wynikających z wymagań producenta (w granicach od 0,6 do 1,5 m),
- c) stosować uchwyty umożliwiające systematyczne sprawdzanie stanu dokręcenia śruby w celu zapobieżenia poluzowaniu się kabli,
- d) stosować uchwyty kablowe zapewniające możliwość przyszłej rozbudowy systemu. Należy stosować uchwyty podwójne lub potrójne z zastosowaniem właściwych podkładek dystansowych,
- e) stosować uchwyty kablowe wytwarzane przez producenta kabli z przeznaczeniem do danego typu kabla oraz warunków montażu,
- f) nie stosować uchwytów kablowych, w których kabel jest unieruchomiony tylko za pomocą wcisku bez blokady wypięcia.
- g) układać kable zawsze równolegle do siebie,
- h) stosować osprzęt zalecany przez producentów kabli – „pończochy” do wciągania kabli, rolki, wciągarki, w taki sposób, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji kabla i jego rozciągnięcia.
- i) unikać układania kabli na tylnej części drabiny włazowej. Jeśli zajdzie taka potrzeba to należy je tak oddalić, aby odległość od drabiny włazowej wynosiła minimalnie 15 cm,
- j) sprawdzić po ułożeniu, czy kable nie mają kontaktu z metalowymi częściami konstrukcji, elementami klimatyzacji, pomostami spocznikowymi, stopniami drabin włazowych itp. (aby wykluczyć możliwości ich przypadkowego uszkodzenia), zamontować poprawnie wypełnienie przepustu kablowego.

UWAGA: Uszkodzenie kabla w trakcie prac instalacyjnych polegające na przegięciu, ściśnięciu lub rozciągnięciu dyskwalifikuje ten odcinek.

Po ułożeniu kabli muszą zostać wykonane następujące pomiary:

- pomiar rezystancji pętli zwarcia między żyłą wewnętrzną, a zewnętrzną (po zwarcu na jednym z końców).
- pomiary parametrów radiowych (WFS=SWR, DTF, RL) w paśmie roboczym, informujące o wszelkich niejednorodnościach toru i ich wpływie na transmitowany sygnał, a także o stopniu dopasowania nadajnika i odbiornika do toru;
- pomiary parametrów radiowych (WFS=SWR, DTF, RL) w paśmie szerszym niż robocze. - należy przyjąć przedział 20 kHz
- WFS - Współczynnik fali stojącej jest parametrem charakteryzującym dopasowanie linii transmisyjnej lub innego elementu toru antenowego do innego elementu połączonego z nim kaskadowo. Należy przyjąć wartość WFS < 1,5
- DTF – Pomiar rozkładu niejednorodności w torze
- RL – Pomiar rozkładu tłumienności odbiciowej (granicznej wartości WFS=1,5 dla torów dobrej jakości odpowiada RL=14 dB; im większa wartość tego parametru, tym mniejsze niedopasowanie).

Do obudowy toru kablowego jako złącza zewnętrzne należy używać złączy typu 7-16 DIN. W instalacjach wewnętrznych należy stosować złącza typu N. Przy projektowaniu

i wykonywaniu instalacji należy bezwzględnie stosować złącza dedykowane do danego typu kabla antenowego.

Złącza instalowane na zewnątrz należy zaizolować z wykorzystaniem taśmy izolacyjnej, koszulek termokurczliwych (odpowiednich średnic), koszulek samozaciskowych na zimno oraz materiałów samospajalnych. Izolacje powinny być odporne na niekorzystne warunki atmosferyczne, w szczególności na promieniowanie UV. Konieczne jest przestrzeganie instrukcji producenta kabla i stosowanie profesjonalnych zestawów izolacyjnych przeznaczonych do tego celu.

Podczas montażu złączy należy:

- bezwarunkowo zapoznać się z instrukcją i zaleceniami producenta złączy,
- przestrzegać właściwych wymaganych warunków atmosferycznych,
- przewidzieć, że połączenie ma przypadać na prostym odcinku kabla oraz że powinno być miejsce na wykonanie izolacji złączy.

Połączenia wyrównawcze wykonać:

- za kablem koncentrycznym antenowym na prostym odcinku kabla. Niedopuszczalne jest wykonywanie połączenia kabla na łuku (natomiast pożądanym jest przed łukiem);
- przed wprowadzeniem kabla koncentrycznego do budynku;
- przed każdą zmianą kierunku ułożenia o kąt 90° (w poziomie i w pionie), ale nie częściej niż co 6 m pomiędzy punktami uziemiającymi;
- zawsze przed zejściem z pionowej drogi kablowej wieży/masztu na poziomy most kablowy (zmiana kierunku w pionie o kąt 90°) oraz przed zejściem z dachu na elewację boczną (nawet pomimo istnienia punktu uziemiającego przed wejściem do pomieszczenia/kontenera) w odległości mniejszej niż 6 m;
- wewnątrz pomieszczenia – zaleca się uziemić złącze pomiędzy kablem koncentrycznym np. za pomocą obejm z taśmy stalowej;
- tak, aby maksymalna odległość pomiędzy punktami uziemiającymi dla pionowo ułożonych kabli koncentrycznych na wieżach stalowych, nie była większa niż 25 m, zaś dla wież żelbetowych, z tworzyw sztucznych, kominów itp. nie większa niż 15 m;
- gdy kable główne są montowane na galerii lub pod nią i opasują komin lub wieżę — gdy kable zmieniają kierunek o kąt 90° w płaszczyźnie pionowej i nie częściej niż co 6 m pomiędzy uziemieniem funkcjonalnym TE;

- *gdy kable koncentryczne są zamocowane poziomo na dachu bez żadnej ochrony (w postaci pokryw na drodze kablowej) – co 20 m oraz przed każdą zmianą kierunku w poziomie o kąt 90o, ale nie częściej niż co 6 m;*
- *gdy kable koncentryczne są zamocowane poziomo na dachu w przykrytym kanale kablowym, stalowe przykrywy kanału kablowego muszą być podłączone do instalacji odgromowej budynku nie rzadziej niż co 20 m. W takim przypadku przewód zewnętrzny kabla koncentrycznego musi być uziemiony co najmniej za jumperem antenowym, co każde 25 m długości;*
- *także przed wejściem kabla koncentrycznego do pomieszczenia, na złączu wewnątrz pomieszczenia lub przed jumperem w przypadku urządzeń radiowych na zewnątrz (typu outdoor);*
- *gdy kable koncentryczne są ułożone poziomo na płaskim równym dachu bez żadnych wyższych obiektów jak: kominy, szyby windowe itp., należy zaprojektować zakrytą*

• *drogę kablową w celu teoretycznego wyeliminowania możliwości bezpośredniego wyładowania atmosferycznego w system antenowy.*

Wymagania dot. urządzeń radiotelefonu

- Funkcje głosowe/sterowania
 1. Mieć możliwość skonfigurowania konsoli dla sterowania zdalnym radiotelefonem MOTOTRBO serii DM 4xxx. W szczególności:
 - mieć możliwość zdalnej obsługi radiotelefonu, m.in.: realizowania wywołań głosowych, realizowania wywołań z dzwonieniem (call alert), emulacja (obsługa klawiszy) przycisków radiotelefonu, łączenie z przyciskami funkcyjnymi P1-P4,
 - w pełni odwzorowywać wyświetlacz radiotelefonu, wyświetlając w konsoli wszystkie informacje wyświetlane na jego wyświetlaczu,
 - mieć możliwość pracy w trybie pracy szeregowej: tj. z kilku sterowanych radiotelefonów otwiera się ten, który odbiera najmocniejszy sygnał.
 2. Mieć możliwość skonfigurowania konsoli dla sterowania zdalnym radiotelefonem TETRA serii MTM 5xxx. W szczególności:
 - mieć możliwość zdalnej obsługi radiotelefonu, m.in.: realizowania wywołań głosowych, sterować grupą pracy radiotelefonu,
 - odczytywać listy kontaktów indywidualnych/grupowych z radiotelefonu.
 3. Mieć możliwość dynamicznie włączać/wyłączać grupy nasłuchu konsoli (dla systemów sterowania infrastrukturą).
 4. Wyświetlać historię wywołań oraz umożliwiać szybkie odsłuchanie dowolnej ich części.
 5. Umożliwić odtwarzanie w kanale rozmównym przygotowanych wcześniej przez użytkownika komunikatów głosowych.
 6. Udostępniać funkcje zarządzania siecią radiotelefonów MOTOTRBO, m.in.:
 - blokowanie wybranego radiotelefonu,
 - sprawdzanie dostępności wybranego radiotelefonu,
 - zdalne włączenie nadawania wybranego radiotelefonu (monitoring).
 7. Mieć możliwość konfigurowania kontaktów radiowych dostępnych do szybkiego wywoływania. W trybie sterowania MOTOTRBO mają mieć określoną m.in.: strefę oraz kanał radiowy na którym będzie odbywało się wywołanie.
 8. Mieć możliwość konfigurowania dedykowanych przycisków PTT dostępnych do szybkiego wywoływania. W trybie sterowania MOTOTRBO mają mieć określoną m.in.: strefę oraz kanał radiowy na którym będzie odbywało się wywołanie.
 9. Mieć możliwość dynamicznego włączenia przekazywania wywołań pomiędzy sterowanymi radiotelefonami.
 10. Mieć możliwość włączenia przekierowania wybranych wywołań głosowych pomiędzy różnymi systemami sterowania infrastrukturą MOTOTRBO przenosząc identyfikację wywołującego.
 11. Mieć możliwość bezpośredniej komunikacji głosowej pomiędzy użytkownikami różnych konsol sterujących tym samym radiotelefonem (interkom) oraz przesyłania wiadomości tekstowych pomiędzy nimi (czat). Każdy z użytkowników ma słyszeć pełną korespondencję głosową wykonywaną przez pozostałych użytkowników.
 12. Mieć możliwość takiej konfiguracji konsoli aby przez wszystkich dyspozytorów były słyszalne tylko takie wywołania na które żaden z nich nie odpowiedział – po tym jak na wywołanie odpowie jeden z dyspozytorów reszta konwersacji jest słyszana tylko przez niego.
 13. Możliwość czasowego zablokowania przez dyspozytora sterowania wybranym radiotelefonem (połączeniem do infrastruktury) przez innych dyspozytorów.
 14. Dowolny przycisk PTT zdefiniowany w konsoli ma mieć możliwość przypisania zewnętrznego mikrofonu z mechanicznymi przyciskami, których naciśnięcie jest równoznaczne z naciśnięciem przycisku na konsoli.
 15. Mieć wizualny konfigurator wyglądu okna konsoli, pozwalający na określenie wymiarów i położenia elementów konsoli (wizualizacja radiotelefonów, przycisków PTT)

16. Mieć możliwość uruchamiania w konfiguracji nie wyświetlającej systemowych ramek okien oraz uniemożliwiającej użytkownikowi przesuwanie lub zamykanie okien konsoli.
17. Mieć możliwość wizualizowania i alarmowania o stanie otoczenia radiotelefonu wyniesionego (m.in.: otwarcie szafki z radiotelefonem wyniesionym, sygnalizacja pracy radiotelefonu z akumulatora - brak zasilania sieciowego)
18. Mieć możliwość niezależnej od systemu operacyjnego regulacji poziomu dźwięku dla każdej z konsol.
19. Mieć możliwość obsługi konsoli na ekranach dotykowych (bez podłączonej myszy i klawiatury), umożliwiać obsługę za pomocą wykonywanych gestów.
20. Mieć wbudowany wygaszacz ekranu, który aktywuje się po zadany czasie nieaktywności dyspozytora, a dezaktywuje się w przypadku aktywności dyspozytora lub odebrania przez konsolę wywołania dotyczącego dyspozytora.
21. Obsługiwać wizualizację obrazu z kamer w postaci widoku bieżącego oraz w zakresie wiązania ich z możliwymi do zdefiniowania zdarzeniami w obszarach przez nie obsługiwanych (automatycznie pokazanie obrazu z kamery obsługującej obszar w którym nastąpiło zdarzenie).
22. Mieć możliwość konfiguracji w takiej postaci, że konsole dla różnych systemów umożliwiają połączenia głosowe/tekstowe interkom pomiędzy ich dyspozytorami oraz pozwalają tymczasowo udostępnić korzystanie ze sterowanych radiotelefonów dyspozytorom jednych systemów dyspozytorom innych.
23. Mieć możliwość konfiguracji takiej konsoli, która będzie łączyła się i umożliwi równoczesną pracę w różnych systemach m.in.: dla każdego z obsługiwanych systemów wizualizacja pozycji GPS radiotelefonów z tego systemu w oddzielnym oknie mapy.

FUNKCJE DANYCH

1. System ma obsługiwać odbiór i wizualizację pozycji GPS, m.in. z następujących obiektów:
 - radiotelefonów MOTOTRBO
 - radiotelefonów TETRA
 - lokalizatorów przenośnych/przewoźnych GSM.
2. System ma obsługiwać wizualizację pozycji wewnątrz budynków (MOTOTRBO beacons).
3. System zbudowany w architekturze trójwarstwowej typu klient-serwer (klient nie łączy się bezpośrednio do baz danych).
4. Ma posiadać funkcję ręcznego odpytywania obiektów lub grup obiektów z GPS o pozycję.
5. Ma posiadać funkcję automatycznego odpytywania obiektów z GPS o pozycję (pętla odpytująca).
6. Ma posiadać funkcję dynamicznego programowania parametrów raportowania, parametry raportowania ustawiane są po zgłoszeniu się obiektu do serwera, a następnie obiekt wysyła raporty w oparciu o te ustawienia (dla obiektów obsługujących taką funkcjonalność - m.in.: radiotelefony MOTOTRBO).
7. Ma posiadać funkcję programowania stałego raportowania - obiekt z GPS zapamiętuje żądany tryb raportowania (dla obiektów obsługujących taką funkcjonalność - m.in.: radiotelefony MOTOTRBO).
8. Ma posiadać funkcję odbierania i wysyłania wiadomości tekstowych do poszczególnych obiektów lub do grup obiektów z GPS (jeżeli obiekt obsługuje taką funkcjonalność). Wiadomości mogą być wysyłane w takim trybie, że w przypadku braku obecności radiotelefonu docelowego system zadba o dostarczenie jej po jego pojawieniu się.
9. Ma posiadać funkcję statusów dla użytkowników (np. zajęty, wolny, w akcji itp.). Statusy mają być wizualizowane w podglądzie danych aktualnych oraz podczas przeglądania danych archiwalnych. ma być możliwość generowania raportów na podstawie statusów (m.in.: informacja o miejscach z których wysłano wybrany status oraz ich wizualizacja - w wybranym zakresie czasu).
10. Ma posiadać funkcję informowania o bieżących użytkownikach obiektów z GPS (użytkownicy wysyłają przypisany im identyfikator za pomocą wiadomości tekstowej i w ten sposób są przypisywani do danego obiektu z GPS), informacje o bieżącym użytkowniku mają być wizualizowane w podglądzie danych aktualnych oraz przeglądania danych archiwalnych. Ma być możliwość generowania raportów dla konkretnego użytkownika w zadanym zakresie czasu.
11. Ma posiadać funkcję wizualizacji i sterowania wyjściami/wejściami obiektów z GPS posiadających funkcjonalność telemetrii.
12. Możliwość wizualizowania na mapie obiektów ze zdefiniowaną pozycją GPS (np. obiekty nie posiadające GPS, służące do telemetrii i telesterowania).

13. Ma posiadać obsługę map: w formacie TAB, serwera map: "MapCenter" firmy Emapa, map dostępnych online (m.in.: OpenStreet), map rastrowych. Ma posiadać dedykowany edytor map rastrowych.
14. Ma posiadać możliwość otwarcia dowolnej ilości niezależnych okien z mapą, wizualizujących wybrane obiekty lub grupy obiektów z GPS w trybie automatycznego centrowania mapy w ten sposób, aby pokazywała wizualizowane obiekty.
15. Ma mieć możliwość dynamicznego wyboru warstwy mapowej dla każdego z otwartych okien mapy (np. możliwość przełączania warstwy mapowej wybranego okna z rastrowej na wektorową).
16. Ma wizualizować bieżącą pozycję obiektu GPS na mapie m.in.: za pomocą punktu, tabliczki z nazwą wybranej ikony graficznej.
17. Możliwość załączenia wizualizowania aktualnej pozycji wraz z śladem z poprzednich pozycji (linia obrazująca poruszanie się obiektu w zadanym okresie czasu - np. ostatnie 10 min.).
18. Możliwość tworzenia i wizualizacji punktów, obszarów, tras.
19. Możliwość definiowania i szybkiego przełączania mapy na różne jej widoki.
20. Możliwość definiowania jasności podkładu mapowego.
21. System ma posiadać funkcjonalność alarmowania definiowalnych sytuacji/stanów (np. przebywanie poza obszarem, wystąpienie określonego statusu) oraz raportowania ich w postaci m.in.: wiadomości email. Zdarzenia mają być graficznie wizualizowane (z opcją centrowania mapy w miejscu zdarzenia). Zdarzenia mają być zapisywane w systemie i mieć opcję wymuszenia zatwierdzenia ich przez dyspozytora - niezatwierdzone zdarzenia mają pokazywać się obsługującemu aplikację w formie przypomnień.
22. System ma mieć możliwość generowania m.in. następujących raportów: (raport postojów, raport przebytych tras, raport pobytu w obszarach, raport pobytu na ulicach, raport zdarzeń, raport użytkowników dla wybranego obiektu z GPS, raport statusów).
23. System ma mieć możliwość konfigurowania złożonych raportów m.in.: raport wystąpienia określonego statusu, dla wybranego obszaru, w wybranych godzinach wybranych dni tygodnia, dla określonego użytkownika.
24. System ma umożliwiać zdefiniowanie harmonogramu przejścia trasy dla wybranego obiektu GPS i informować na bieżąco o stanie jego realizacji.
25. System ma obsługiwać zarządzanie zadaniami obsługiwanymi przez radiotelefony MOTOTRBO.

FUNKCJE SYSTEMOWE

1. Aplikacja kliencka ma działać w 64 bitowych systemach Windows: Vista, Win 7, Win 10.
2. Aplikacja kliencka oraz komponenty wymagane do jej działania, aby działać nie musi być instalowana na terminalach klienckich, może być uruchamiana z udostępnienia Windows.
3. Autoryzacja i określanie uprawnień użytkowników może być realizowana w oparciu o login i hasło lub w oparciu o usługi katalogowe Windows (Active Directory).
4. System ma posiadać aplikację kliencką w wersji mobilnej dla systemu Android posiadającą min. funkcje:
 - możliwość realizacji wywołań głosowych,
 - wizualizowanie na mapie pozycji GPS radiotelefonów w systemie.
5. Aplikacja kliencka ma mieć możliwość wybrania ciemnego/jasnego schematu kolorystycznego.

FUNKCJE DIAGNOSTYCZNE

1. Automatycznie budować „mapę zasięgów” radiotelefonów w postaci kolorowania obszarów mapy wg. siły sygnału odbieranych z radiotelefonów w terenie danych.

System integracji i sterowania

W obiekcie przewidziano system integrujący systemy bezpieczeństwa i umożliwiającego sterowanie urządzeniami z poziomu oprogramowania (stanowiska obsługi). Zakłada się integrację systemów:

- Monitoring wizyjnego (CCTV)
- Kontroli dostępu
- Systemu sterowania bramami
- Systemu alarmowego (czujki dymu)
- Temperatury i wilgotności w serwerowni

Ponadto przewidziano wprowadzenie do systemu sygnałów monitoringu instalacji:

- stan UPS,
- stan SZR,
- agregat prądotwórczy,
- parametry sieci elektrycznej w rozdzielnicach.

Należy zainstalować konieczne dla integracji oprogramowanie oraz wyposażyć systemy w konieczne licencje dla potrzeb integracji. W systemie wykonać mapy budynku i terenu ze wskazaniem elementów sterowanych i monitorowanych.

System integrujący będzie się składał z serwera oraz stacji roboczej. Serwer poprzez komunikację IP będzie integrował pozostałe systemy. Na stacji roboczej zostanie zainstalowane oprogramowanie umożliwiające zarządzanie systemem. Stacja robocza wspólna z systemem CCTV.

Narzędzie zarządzania bezpieczeństwem / budynkiem (SMS) ma w jasny sposób komunikować stany monitorowanych systemów urządzeń oraz umożliwiać sterowanie elementami ustalonych z Inwestorem.

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

System ma umożliwiać weryfikację i nadzór nad alarmami przychodzącymi ze wszystkich systemów, dlatego pozwoli na szybszą reakcję na zdarzenia wymagające interwencji. Komunikat o alarmie pojawia się na 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.

Schematy odpowiedzi na alarm można 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.

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.

Informacje o zdarzeniach ze wszystkich systemów 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.

Minimalny zakres integracji do wykonania na obiekcie

Wykonawca wykona poniższy zakres integracji jako minimum, dodatkowe funkcje i powiązania należy dostosować do potrzeb Inwestora/Użytkownika oraz bezpieczeństwa obiektu:

- wykonanie w formie 2D rzutów terenu PZT oraz wszystkich kondygnacji budynków;
- naniesienie elementów integrowanych systemów na powyższe panele, sprawdzenie ich funkcjonowania, ustawienie i przetestowanie przybliżania (zoom) na panelach widoków;
- powiadamianie mailem i sms'em wybranych osób o wybranych, głównych alarmach;
- ustawienie poziomów dostępu dla uprawnionych osób wg procedur bezpieczeństwa na obiekcie;
- zainstalowanie, przetestowanie oraz uruchomienie modułu programowania kart kontroli dostępu z poziomu SMS;

Wykonanie instalacji

W budynku objętym opracowaniem instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi zapisów Warunków Ochrony Przeciwpowodziowej, opracowanych dla obiektu - zgodnie z wytycznymi wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej pod nazwą: „Kable elektryczne stosowane w budynkach. Wymagania reakcji na ogień; opracowanie w serii Instrukcje, wytyczne, poradniki, Warszawa 2020”, tj:

- w klasie Eca poza drogami ewakuacyjnymi,
- w klasie Dca, s2, d1, a3 w obrębie dróg ewakuacyjnych,
- bez wymagań w zakresie kabli i przewodów przykrytych tynkiem o grubości nie mniej niż 5 mm grubości.

Przewody układać w następujący sposób:

- główne ciągi instalacyjne w korytach kablowych,
- odgałężenia w pomieszczeniach wyposażonych w sufity podwieszane układać w korytach lub na uchwytych n/t w strefie między stropem a sufitem podwieszanym,
- odcinki pionowe do gniazd, łączników oraz instalacje w pomieszczeniach bez wyposażenia w sufity podwieszane układać w bruzdach, pod tynkiem, z przykryciem tynkiem, min. 5 mm,
- w pomieszczeniach technicznych, magazynowych przewody układać w korytach kablowych oraz na uchwytych n/t, w rurkach instalacyjnych.

Uwaga: przewody elektryczne (np. koryta) układać powyżej instalacji wodnych.

Wszystkie przewody teletechniczne należy wyposażyć w trwałe oznaczniki na końcach obwodów/przy urządzeniach końcowych oraz min. co 10m w korytach kablowych. Oznaczniki powinny być trwałe mocowane (np. zapięcie/zatrask). Opisy przewodów wykonać w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację z podaniem co najmniej:

- nazwa systemu – skrót (np. CCTV, WA, RAD, LAN, TV),
- relacji (np. GPD1 – POM. 005),
- adresacji (GPD1/2/18 – 0.005/1/2/18).

5.3.ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I WYKONAWCZE

Podstawą prac jest projekt branżowy w zakresie instalacji elektrycznej.

5.4.ROBOTY MONTAŻOWE

Trasy przewodów wyznaczyć w budynku przed ułożeniem. Przewody prowadzić w ciągach poziomych i pionowych zachowując kąty proste. Trasy instalacji w terenie wytyczyć geodezyjnie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Rozdziale 1. Wymagania Ogólne.

6.2.KONTROLA, POMIARY I BADANIA W CZASIE ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normy.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zbadanie materiałów pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie zabezpieczenia przed wyładowaniami atmosferycznymi i porażeniem prądem,
- badanie sposobu wykonania połączeń,
- badanie ułożenia przewodów.

7.OBMIAR ROBÓT

ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST Rozdział 1. Wymagania Ogólne, Kod CPV: 45310000-3, 45232310-845232332-8.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Rozdziale 1. Wymagania Ogólne.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2.ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego,
- badanie skuteczności ochrony przeciw porażeniowej,
- badanie izolacji przewodów,
- badanie rezystancji uziemienia.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołów pomiarów, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy określić konieczne dalsze postępowanie prowadzące do wyeliminowania zagrożeń użytkowania i doprowadzić instalację do stanu umożliwiającego jej odbiór (spełnienie wymaganych parametrów).

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Rozdziale 1. Wymagania Ogólne.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r PRAWO BUDOWLANE (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r nr 1333)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 92 poz. 460, zmiana Dz. U. z 1995 r nr 102 poz. 507)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 4 marca 1999r w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz. U. Nr 22 poz. 209, zmiana Dz. U. z 2000r nr 51 poz. 617)
- Polska Norma PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- Polska Norma PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- Polska Norma PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- Polska Norma PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- Polska Norma PN-84/E-02035 Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
- Polska Norma PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- Polska Norma PN-84/E-02033 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- PN-IEC 60364-4-473 :1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie
- 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 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.