

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT:

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 2 W
RAMACH ZADANIA PN. POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ
BUDYNKÓW PUBLICZNYCH NA TERENIE MOF ŁUKOWA – KOMPLEKSOWA
MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 2
W ŁUKOWIE WRAZ Z JEGO ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ
UL. PIŁSUDSKIEGO 18
21-400 ŁUKÓW

INWESTOR:

MIASTO ŁUKÓW,
UL. PIŁSUDSKIEGO 17
21-400 ŁUKÓW

DATA OPRACOWANIA: lipiec 2024r.

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 dla rozbudowy i przebudowy Przedszkola Miejskiego nr 2 w Łukowie.

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

Cześć 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

Cześć 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 przekaze 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 uciążliwości 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 PRZECIWOPOŻAROWA

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 wbudowania. 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.

Załączone 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 OBMIAR 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 negocjacji, 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 dla rozbudowy i przebudowy Przedszkola Miejskiego nr 2 w Łukowie

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 dla rozbudowy i przebudowy Przedszkola Miejskiego nr 2 w Łukowie.

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 45x45mm 1-port,

Aktywny kompensator 10 kVAr

Akumulator bezobsługowy 18Ah/12V

Brelok zbliżeniowy do domofonu

Cement portl,zwykły

Centrala alarm. 64-wejsc., moduł komunikacyjny TCP/IP na płycie; moduł komunikacyjny GPRS/GSM; zdalne programowanie; współpraca z aplikacją mobilną, z obudowa metalową systemową z zasilaczem

Centralka uniwers. 8A sterująca oddymianiem w obudowie wg proj.

ciasto wapienne (wapno gaszone)

Czujka ruchu na podczerw., sufitowa

Czujka ruchu na podczerw., ścienna

Dysk twardy CCTV SATA 10TB

Ekspander 8 wejść

Głośnik ścienny radiowęzłowy, 15/10/7,5/5 W, ABS, biały

Gniazdo 2P+Z 10/16A 250V stand. wyższy (DATA)

Gniazdo 2P+Z, 10/16 A stand. podst. IP20, z osłoną torów prądowych

Gniazdo 2P+Z, 10/16 A stand. podst. IP44, z osłoną torów prądowych

Gniazdo 3P+N+Z 16A/400V z łącznikiem

Gniazdo 3P+N+Z 32A/400V z łącznikiem

Gniazdo czujki

Iglica odgromowa FeZn 16mm,2,0m

Iglica odgromowa FeZn 16mm,3,0m

Inwerter 25 kWp do współpracy z optymalizatorami

kabel głośnikowy Cu-PG 2x2,5mm²

kabel HDMI 10m

kabel HDMI 18m

kabel HDMI krosowy, 2m

Kabel krosowy 2*RJ45, kat.6 (3 m)

Kabel krosowy 2*RJ45, kat.6 (1 m)

Kabel krosowy 2xRJ45 U/UTP kat. 6 (1m)

kabel VGA krosowy, 2m

kabel VGA 10m

kabel VGA 18m

Kable do transmisji danych F/UTP cat.7

Kable do transmisji danych U/UTP 4x2x23 AWG cat. 6, 350MHz, LSOH

Kable do transmisji danych UTP, cat. 5e, LSOH, B2ca

kable systemowe łączeniowe elementów radiowęzła

Kable teleinformatyczne kat. 5e, U/UTP
 Kable teleinformatyczne kat. 6, U/UTP, 23AWG
 Kable telekomunikacyjne bezhalogenowe ogniodporne o trwałości ogniowej 90min, ekranowane HTKSHekw FE180/PH90/E90 3x2x0,8mm
 Kable telekomunikacyjne YnTKSY 1x2x0,8mm
 Kable telekomunikacyjne YnTKSY 3x2x0,8mm
 Kamera kopułkowa 5 Mpix wg projektu
 Kamera tubowa 5 Mpix wg projektu
 Karta 2 linii głośnikowych 100 V lub pętli, monitorowanie impedancyjne lub sygnałem pilota, obciążenie maks. 1000 W, funkcja opóźnienia sygnału, 24/48 V DC, 8 HP/3 U
 Karta wejść konsol mikrofonowych i urządzeń sterowniczych, dla 1 konsoli alarmowej MA/MAR lub 8 konsol informacyjnych MI lub interkomów INT, komunikacja cyfrowa, 24/48 V DC, 4HP/3U
 Kasetka na 24 spawy, 62mm uniwersalna
 klej do papy
 Klema końcowa
 Klema środkowa
 kołki atestowane p.poż
 kołki kotwiące
 kołki rozporowe plastikowe
 kompletne gniazdo wtynkowe -moduł VGA
 kompletne gniazdo wtynkowe HDMI
 Komputer PC z oprogramowaniem-Stacja kliencka - systemowy komputer PC z oprogramowaniem
 Konektor (para) łączeniowy do paneli PV
 Konsola informacyjna 5 + 10 przycisków sterujących, mikrofon na elastycznym pałku, wbudowany głośnik, komunikacja cyfrowa, 24/48 V DC
 Kontroler / router WiFi, montaż rack
 Kontroler główny 3U, 19 "
 Końcówka kablowa na żyłach Cu K 2.5-6mm²
 końcówki kablowe
 Listwa zasilająca - gniazdo 9x230V
 Łącznik do instalacji p/t klawiszowy - mechanizm + klawisz, IP44
 Łącznik p/t 250V/6-10A st.pods.IP20, uniwersalny (grupowy/pojedynczy/schodowy)
 Manipulator LCD z klawiaturą, z wyświetlaczem LCD
 Masa ogniochronna EI120
 Masa ogniochronna EI60
 Matryca LED 31,5"
 Moduł gniazda kat.6, SLIM
 Moduł kolejności
 Moduł łazienkowy z lampką SOS i ciągnem przywoławczym
 Moduł pokojowy/ścienny z lampką SOS i przyciskiem przywoławczym
 Moduł PV, 500W-wg projektu
 moduł RJ45 kat. 6
 moduł rozszerzenia automatyki budynkowej - Dimmer Extension
 moduł rozszerzenia automatyki budynkowej - Modbus Extension
 moduł rozszerzenia automatyki budynkowej - Relay Extension
 Moduł zasilacza buforowego 12V 4A
 Mysz USB
 nakładka z papy zgrzewana do pow. dachu
 Nakrętka młotkowa
 Nakrętka młotkowa, stal nierdz.
 Obudowa do central
 Odtwarzacz wielofunkcyjny, USB, SD, BT, mont. w szafie RACK
 Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego-oprawa AW1 wg projektu
 Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego-oprawa AW2 wg projektu
 Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego-oprawa AW3 wg projektu
 Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego-oprawa AW3+T wg projektu
 Oprawa kierunkowa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego-oprawa EW wg projektu
 Oprawa ośw. LED-F1 wg projektu
 Oprawa ośw. LED-H1 wg projektu
 Oprawa ośw. LED-M1 wg projektu
 Oprawa ośw. LED-T1 wg projektu
 Oprawa ośw. LED-V1 wg projektu
 Oprawa ośw. LED-V4 wg projektu
 Oprawa ośw. LED-W1 wg projektu
 Optyczna czujka dymu
 Optymalizator mocy 500W
 osłona wiatrowa st. ocynk.
 Osłonka spawu 62mm
 panel domofonowy zewnętrzny (moduł wywołania z klawiaturą, moduł video z kamerą, moduł wyświetlacza, moduł czytnika Mifare, obudowa podtynkowa)

panel dotykowy automatyki budynkowej z czujnikiem CO2
 Panel krosowy modułarny 19" 24xRJ45, KAT6
 panel sterujący dotykowy automatyki budynkowej
 Pasywna czujka podczerwieni odporna na zwierzęta - Czujka PIR szerokokątna, cyfrowa
 piasek do betonów
 płaskownik perforowany
 płyta montażowa do przykręcania z podkładką z gumy
 podstawa betonowa dla iglicy odgrom.
 Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 8-14 mm
 Profil główny nośny
 Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu DC: rozwiązanie certyfikowane, wyłącznik mocy 40A DC 4P, (urządzenie wykonawcze, 2*urządzenie sygnalizacyjne), CNBOP
 Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu: rozwiązanie certyfikowane, wyłącznik mocy 160A, wersja zewnętrzna (urządzenie wykonawcze, urządzenie uruchamiające, urządzenie sygnalizacyjne), CNBOP, z wyposażeniem rozdzielnic RPOŻ
 Przekaznik odłączający
 przełącznica światłowodowa 12xSC duplex
 Przełącznik z PoE, 24-port.
 Przełącznik zarządzalny, gigabitowy, 24 porty RJ45 z PoE+, 4 gniazda SFP (wg projektu)
 przepust rurowy dachowy z PCV 50/44 mm z kołnierzem uszczelniającym z dławicami szczelnymi
 Przewody pętli indukcyjnej
 Przewody sygnalizacyjne bezhalogenowe HDGs FE180/PH90/E90 3x1.5 mm² 300/500V
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 (typu N2XH-J 0,6/1,0kV, 5x2,5 mm²
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 (typu N2XH-J 0,6/1,0kV, 5x4 mm²
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 (typu N2XH-J 0,6/1,0kV, 5x6 mm²
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 (typu N2XH-J) 0,6/1,0kV, 1x35 mm²
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 (typu N2XH-J) 0,6/1,0kV, 5x16 mm²
 Przewód LgYżo-450/750V 16mm²
 Przewód solarny bezhalogenowy, odporny na UV, PV 1x6 mm²
 Przewód typu: LgYżo 450/750V, 16 mm²
 Przewód typu: LgYżo 450/750V, 25 mm²
 Przewód typu: LgYżo 450/750V, 6 mm²
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 0,6/1,0kV, N2XH-J 3x1,5 mm²
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 0,6/1,0kV, N2XH-J 3x2,5 mm²
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 0,6/1,0kV, N2XH-J 3x6 mm²
 Przewód w kl.B2ca-s1b, d1, a1 0,6/1,0kV, N2XH-J 4x1,5 mm²
 Przewód w kl.PH90, HDGs 2x1,5 mm²
 Przewód w kl.PH90, HDGs 5x1,5 mm²
 Przewód w kl.PH90, HDGs 5x2,5 mm²
 Przewód w kl.PH90, HDGs 6x1,5 mm²
 Przycisk oddymiania ręczny
 Przycisk wentylacji(ręczne otwieranie klapy), z kluczem blok.
 Punkt dostępowy WiFi
 Puszka gruntowa do złącza odgr.z tw.szt.
 Puszka p.poż.
 Puszka przył. z listwa zacisk.
 Puszka przyłączeniowa magistrali cyfrowej do podłączania konsol mikrofonowych
 Puszka 60mm, 4-krotna
 Puszki n/t-w/t, dwukrotne
 Puszki n/t-w/t, jednokrotne
 Puszki n/t-w/t, jednokrotne
 Puszki n/t-w/t, trzykrotne
 Ramka 1-krotna, kolor biały
 Ramka 2-krotna, kolor biały
 Ramka 3-krotna, kolor biały
 Ramka 4-krotna
 Rejestrator CCTV-NVR do 32-kanalów
 Rozdzielacz sygnału domofonu
 Rura instalacyjna karbowana odporna na UV, o śr. 32mm
 Rura instalacyjna sztywna HDPE odporna na UV, o śr. 40mm
 Rura odgromowa, 32mm/26mm
 Rury HDPE o śr. 50mm
 rury karbowane typ lekki, fi 18
 Server automatyki budynkowej
 Siłownik drzwiowy 24DC, 1,2A, 500N
 sufity czujnik obecności
 Sygnalizator optyczno-akustyczny
 Sygnalizator optyczno-akustyczny wewnętrzny
 Szafa teleinformatyczna ramowa, 42U z wyposażeniem wg proj
 Śruba dociskowa

śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami
 Tablica RPV (AC+DC) wg proj.
 Tablica TG - wyposażona wg schematu
 Tablica TK - wyposażona wg schematu
 Tablica TND - wyposażona wg schematu
 Tablica TP1 - wyposażona wg schematu
 Tablica TP2 - wyposażona wg schematu
 Tablica TW - wyposażona wg schematu
 Taśma mocująca przewodów pętli
 Taśma stalowa ocynkowana 30x4'
 Terminal-kasownik pokojowy
 Terminal - lampka LED
 uchwyt dolny mocowany do profilu gł.
 uchwyt górny mocowany do profilu gł.
 Uchwyt ścienny dla monitora
 uchwyty
 uchwyty atestowane p.poż.
 Wdeodomofonowy kolorowy monitor
 Wspornik dach.
 Wtyk bezprzew. POE kat. 6, na drut gruby 22-24aWG
 Wzmacniacz 1x500 W/100 V [RMS] beztransformatorowy, wysokosprawnościowa klasa D, oszczędny tryb czuwania, 24 V DC, 1 U, 19 "
 Wzmacniacz pętli indukcyjnej dla obsługi aparatów słuchowych z mikrofonem
 Zacisk rynnowy, drut mocow. za pom. mostka
 Zasilacz impulsowy
 Zasilacz magistrali
 Zasilacz systemowy 230VAC/24VDC automatyki budynkowej
 Zasilacz systemu przyzywowego
 Zegar główny z funkcją harmonogramu oraz możliwością sterowania dedykowanymi zegarami analogowymi z Kartą przekaźnikową zegara głównego
 Zestaw pomiarowy 1P wg standardu PGE Dystrybucja
 Złącze instalacji odgromowej, rynnowe
 Złącze kontrolne płaskownik-drut czterośru
 Złączka kompensacyjna do rur 32

2.3.SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

2.3.1.OPRAWY, ROZDZIELNICE

Oprawy oświetleniowe, rozdzielnice, osprzęt 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, 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

Istniejący budynek przedszkola zasilany jest przyłączem kablowym niskiego napięcia doprowadzonym do złącza kablowego i układu pomiarowego energii.

W ramach dostosowania do przepisów ochrony przeciwpożarowej przewiduje się wyniesienie na zewnątrz układu pomiarowo-rozliczeniowego (odtworzenie istniejącego w obudowie i z wyposażeniem wg standardu operatora sieci dystrybucyjnej). Za zestawem pomiarowym zasilanie doprowadzić do rozdzielnicy GWP przy ścianie projektowanego budynku. Rozdzielnica GWP zawierała będzie urządzenie wykonawcze przeciwpożarowego wyłącznika prądu wraz z automatyką. Z GWP ułożyć linię zasilającą do tablicy rozdzielczej TG.

Przy głównym wejściu do budynku zainstalować przeciwpożarowy wyłącznik prądu – urządzenie uruchamiające i sygnalizacyjne (przycisk w obudowie z szybą oraz lampki kontrolne), od przycisku do wyłącznika ułożyć przewód niepalny w kl. PH 90/E90. Przycisk oznaczyć w czytelny sposób zgodnie z przepisami.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu odetnie zasilanie dla całej instalacji w budynku (strefie pożarowej). Należy również zapewnić wyłączenie zasilania z OZE w przypadku zadziałania PWP. W tym celu w liniach DC od paneli fotowoltaicznych zainstalować wyłączniki (urządzenia wykonawcze PWP), przy wejściu do budynku, obok przycisku uruchamiającego PWP budynku zainstalować urządzenia sygnalizacyjne PWP DC oraz wykonać połączenia automatyki przeciwpożarowych wyłączników prądu.

Jako przeciwpożarowe wyłączniki 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).

Tablice rozdzielcze

Dla rozdziału energii elektrycznej oraz zabezpieczenia obwodów zainstalować w budynku tablice rozdzielcze dla poszczególnych kondygnacji. Tablice rozdzielcze wyposażone wg schematu.

Dla dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wszystkie obwody odbiorcze łączyć przez wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie $I_{\Delta}=30$ mA. Na dopływie zasilania do tablic zainstalować rozłączniki z widocznym rozłączeniem oraz lampki sygnalizujące obecność napięcia. Obudowa zamykana kluczem.

Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe

Oświetlenie pomieszczeń oprawami ze zintegrowanymi źródłami LED. Rodzaj opraw dostosowano do funkcji pomieszczeń. Na etapie realizacji dostosować rodzaj opraw do rodzaju sufitów oraz dostosować do aranżacji sufitów i skoordynować z z branżą sanitarną. W pomieszczeniach natężenie oświetlenia zgodnie wymaganiami PN – wymagane, założone natężenie podane na rysunkach.

Szczegółowe obliczenia natężenia oświetlenia w egzemplarzu archiwalnym.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami o przekrojach 1,5 mm². Przewody układać wtynkowo, w brzdach.

Podstawowe parametry opraw wg cz. rysunkowej.

Sterowanie oświetleniem łącznikami klawiszowymi. Łączniki instalować na wys. 110 cm. W przypadku kilku obok siebie we wspólnych ramkach – zalecany układ pionowy. W pomieszczeniach pobytu dzieci przyjęto sterowanie oświetleniem z systemu automatyki budynkowej, pozwalającej na optymalizowanie zużycia energii. W ramach automatyki przyjęto realizowanie co najmniej scen świetlnych, regulację strumienia opraw oraz wyłączenie w przypadku braku obecności osób w pomieszczeniu.

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano w programie Dialux i znajdują się one w egzemplarzu archiwalnym.

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

1.sale pobytu dzieci	300 lx;
2.komunikacja	150 lx;
3.hol	200 lx;
4.łazienki, toalety	200 lx,
5.szatnia	200 lx,
6.magazyny	200 lx,
8.pokoje biurowe	500 lx,
9.pom. Techniczne	200 lx
10. pom. Gospodarcze	200 lx.

Przyjęte założenia wartości natężenia oświetlenia muszą zostać spełnione, potwierdzone protokołami pomiarów powykonawczych.

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 opraw 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, przycisk RPO) oraz w rejonie wyjść ewakuacyjnych, jednocześnie z zachowaniem stosunku Emax : 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. Obliczenia natężenia oświetlenia

wykonano w programie DIALUX i znajdują się w egzemplarzu archiwalnym. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone we własne akumulatory, oprawy w systemie autotestu. Oprawy pracujące w trybie awaryjnym. *Wszystkie oprawy i urządzenia posiadające aktualne dopuszczenia CNBOP.*

Oświetlenie zewnętrzne

Na zewnątrz budynku wykonać oświetlenie stref wejściowych do budynku za pomocą opraw ściennych/sufitowych wyposażonych w źródła LED. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym dekoracyjnym programtorem astronomicznym, sterowanie opraw nad wejściami czujkami obecności.

Instalacja gniazd wtykowych

Instalację gniazd wtykowych 230 V wykonać przewodami 3x2,5 mm² układanymi tak jak przewody instalacji oświetleniowych. Wszystkie gniazda wtykowe łączyć przez wyłączniki ochronne różnicowo prądowe o $I_{\Delta}=30$ mA.

Wysokość instalowania gniazd od podłogi wg cz. rysunkowej.

Stosować gniazda tej samej serii produktowej co łączniki oświetlenia.

W pomieszczeniach pobytu dzieci gniazda z przesłonami torów prądowych.

Instalacja zasilania urządzeń

Przekroje przewodów zasilających i zabezpieczenia skorygować po zapoznaniu się z danymi faktycznie instalowanych urządzeń. Sposób podłączenia zasilania wg DTR urządzeń.

Wszystkie odbiorniki końcowe łączyć przez wyłączniki ochronne różnicowo prądowe o $I_{\Delta}=30$ mA.

Obwody dla odbiorników wyposażonych w przewód przyłączeniowy z wtyczką zakończyć gniazdem, obwody dla odbiorników wyposażonych w puszkę/skrzynkę przyłączeniową wprowadzić bezpośrednio do puszk/skrzynki na listwę zaciskową, obwody dla odbiorników wyposażonych w przewód przyłączeniowy bez wtyczki zakończyć puszką z listwą zaciskową.

Odbiory niewielkiej mocy oraz urządzenia przenośne zasilane z gniazd wtykowych.

Przed wykonaniem instalacji należy zapoznać się z dokumentacją innych branż i wytycznymi w niej zawartymi.

Przed wykonaniem instalacji zapoznać się z DTR faktycznie stosowanych urządzeń.

Instalacja dla wentylacji

W budynku wykonana zostanie wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna dla pomieszczeń kuchennych w oparciu centralę wentylacyjną. Dla central wentylacyjnych zasilanie wykonać do rozdzielnic zasilająco-sterujących central. Wentylatory kanałowe w toaletach – załączenie wraz oświetleniem lub czujnikami obecności. Wentylacja pozostałych pomieszczeń grawitacyjna ze wspomaganie w postaci nasad kominowych hybrydowych.

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, dostosowanych do rodzaju pokrycia dachowego.

Zwody wykonać drutem Fe/Zn $\varnothing 8$ mm. Dla ochrony urządzeń wystających ponad dach (centrala wentylacyjna, panele fotowoltaiczne) stosować zwody pionowe na podstawach systemowych, wykonane jako iglice Fe/Zn $\varnothing 16$ mm.

Przyjęto stosowanie iglic o wys. wg rysunku. Wysokość zwodów dostosować do wysokości chronionych urządzeń.

Przewody odprowadzające wykonać drutem Fe/Zn $\varnothing 8$ mm w warstwie izolacji w rurkach odgromowych systemowych uniepalnionych. Zaciski probiercze skręcane, łącząc przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi (płaskownikiem połączonym z uziomem) wykonać w puszkach gruntowych systemowych.

Zaprojektowano wspólny system uziemiający i ochronny. Należy wykonać uziom otokowy z bednarki Fe/Zn 30x4 ułożonej wokół budynku Ina głębokości co najmniej 60 cm, w odległości 100 cm od ścian budynku. 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/Zn 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.

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

Ochrona od porażeń i przeciwprzebieciowa

Ochrona dodatkowa od porażeń – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S w instalacji za pomocą wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o prądzie wyłączenia 30 mA. Ochronie podlegają wszystkie dostępne części maszyn i urządzeń mogące znaleźć się pod napięciem oraz bolce ochronne gniazd wtykowych. Do ww. urządzeń prowadzić dodatkowy przewód ochronny (trzecia żyła w instalacji 230V i piąta żyła w instalacji 400V), który od pozostałych powinien odróżniać się żółto-zielonym kolorem izolacji.

W rozdzielnicach PWP wykonać podział przewodu PEN na ochronny i neutralny, miejsce podziału uziemić do uziomu.

Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

Ochronę instalacji wewnętrznych przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi projektuje się w systemie dwustopniowym za pomocą ochronników, zainstalowanych w rozdzielnicach.

Ochrona przeciwpożarowa

1. Na zewnątrz budynku zainstalować wyłącznik główny przeciwpożarowy obiektu (PWP - urządzenie wykonawcze), przy głównym wejściu do budynku zainstalować przycisk wyłączający z sygnalizacją (PWP - urządzenie uruchamiające i sygnalizacyjne). Przycisk opisać w trwały i czytelny sposób zgodnie z przepisami jako

„PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Stosować urządzenie kompletne, systemowe, posiadające wymagane dopuszczenia (CNBOP).

2. Obiekt projektuje się wyposażać w oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego - oprawy z własnymi akumulatorami, dające wymagane natężenie oświetlenia w przypadku zaniku napięcia przez co najmniej 1 godzinę, w systemie autotestu. Na drogach ewakuacyjnych należy zapewnić natężenie oświetlenia ewakuacyjnego min. 1 lx, a przy urządzeniach ochrony przeciwpożarowej i w rejonie wyjść ewakuacyjnych 5 lx. Oprawy w trybie autotestu.

3. Przejścia instalacyjne (przepusty) przez elementy oddzielenia pożarowego muszą mieć klasę EI wymaganą dla tych elementów.

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

Wykonanie instalacji

W budynku objętym opracowaniem instalacje wykonać zgodnie z przepisami wynikającymi z rozporządzenia CPR 305/2011 (DzU.2016 poz. 1966), tj.: przewodami w klasie min. **B2ca-s1b, d1, a1**, np. typu N2XH-J. Ze względu na przebieg instalacji przez pomieszczenia, gdzie będą również przebiegały drogi komunikacji i ewakuacji z pomieszczeń przyjęto zastosowanie jednolitej klasy okablowania.

Instalacje układać wtynkowo, w bruzdach. Instalacje teletechniczne układane wtynkowo w bruzdach dodatkowo układać w rurkach instalacyjnych giętkich.

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 46 szt.

Generator składał się będzie z:

- 46 szt. modułów fotowoltaicznych, wyposażonych w optymalizatory mocy,
- rozdzielnic TPV, zawierających zabezpieczenia obwodów DC i AC,
- inwertera – falownika DC/AC, o mocy 25 kWp,
- przeciwpożarowego wyłącznika prądu DC, certyfikowanego (CNBOP) odcinającego na zewnątrz budynku zasilanie po stronie DC.

Warunki instalacji modułów PV

Przyjęto nachylenie paneli zgodne z nachyleniem paneli 15 stopni względem poziomu dachu. Orientacja budynku pozwala na zainstalowanie modułów skierowanych na południowy - wschód.

Dobór modułów PV

Przyjęto stosowanie modułów PV monokrystalicznych o mocy 500 Wp.

Całkowita moc modułów PV:

-46 x 500 Wp= 23000 Wp.

Panele, zgodnie z wytycznymi montażowymi instalować pod kątem 15 stopni wzgl. poziomu.

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

Przyjęto stosowanie konstrukcji klejonej do dachu.

Montaż systemu fotowoltaicznego na dachu nie może spowodować jego uszkodzenia, ani utraty szczelności pokrycia dachowego.

Obliczenie wymaganej mocy falownika

$P_{GEN.PV} = 23000 \text{ W}$

$P_{GEN.PV} = (0,8 \div 1,2) P_{MAX.INV}$

$23 \text{ kW} / 1,2 = 19,2 \text{ kW} < P_{MAX.INV} < 23 \text{ kW} / 0,8 = 28,7 \text{ kW}$

Należy zastosować falownik o mocy 19,2 kW – 28,7 kW. Dla układu przyjęto falownik o mocy wyjściowej 25 kW.

Moc znamionowa w temperaturze (-25 st. C)

$PG(-25) = 23 \text{ kW} * [1 + (Tr - 25) * g / 100] = 27,7 \text{ kWp}$

Moc znamionowa w temperaturze (+70 st. C)

$PG(+70) = 23 \text{ kW} * [1 + (Tr - 25) * g / 100] = 18,7 \text{ kWp}$

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 w pomieszczeniu magazynowym.

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 TPV bezpiecznikami topikowymi, a za bezpiecznikami połączenia zostaną wykonane równolegle.

Zastosować należy wkładki topikowe, np. typu 10*38 PV o prądzie 20 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 napięciu nominalne

1800 V DC żyła/żyła, temperatura pracy (-40 / +90). Stosować przewody o przekroju min. 6 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. Pomiędzy układami paneli oraz do wyłącznika PWP w rurze HDPE-UV.

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bezpośrednio po elewacji.

Maksymalny prąd linii AC od falownika:

$$I_{\max} = 27,7 \text{ kW} / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,9 = 44,5 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie 50 A, o charakterystyce zwłocznej.

Dobieram kable od rozdzielnic TPV-AC do rozdzielnic budynku o przekroju 10mm².

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

Panele w strefie ochronnej instalacji odgromowej układanej na dachu.

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 konstrukcję 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 (osprzęt łączeniowy jednego producenta). Ponadto stosować przy każdym module PV optymalizator mocy powodujący obniżenie napięcia modułów do wartości nie przekraczającej 1 V w przypadku wyłączenia generatora PV.

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 stanowiących rozwiązanie systemowe.

9.Dla systemu fotowoltaicznego sporządzić dokumentację techniczną, uwzględniającą faktycznie stosowane urządzenia.

Okablowanie strukturalne

W pomieszczeniach biurowych zainstalować zestawy gniazd składające się z gniazd 230V oraz gniazd teleinformatycznych RJ 45, kat. 6. Gniazda teleinformatyczne montować z gniazdami elektrycznymi p/t. Stosować gniazda teleinformatyczne RJ 45 w systemie modułowym 45x45. Projektowana instalacja obsługiwana będzie przez punkt dystrybucyjny LPD.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

1.ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises

2.PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

3.PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem (projektowaniem) okablowania, powołane w projekcie:

1.PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości

2.PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

Założenia projektowe:

1.Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system;

2.Maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łącza stałego) nie może przekroczyć 90 metrów;

3.Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to rzeczywista Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) w wersji nieekranowanej;

4.Okablowanie strukturalne zaprojektowano w oparciu o kabel nieekranowany U/UTP, Kat.6 350 MHz o średnicy żyły 23AWG. W punkcie dystrybucyjnym kabel skrętkowy ma być zakończony na panelach, od strony gniazda Użytkownika na zestawach instalacyjnych z modułem gniazda RJ45 XGA kat.6 SL, uchwyt 45x45, montaż podtynkowy;

5.Punkt Logiczny PL w pomieszczeniach należy wykonać na skośnej płycie czołowej z możliwością montażu jednego lub dwóch modułów gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu modułowego 45x45mm;

6.Instalacja obsługiwana przez punkt dystrybucyjny LDP wykonany w oparciu o szafkę stojącą 19", min. 80x80 cm, o wys. 42U;

7.Założono wykorzystanie przyłącza telekomunikacyjnego istniejącego;

8.Okablowanie układać wtynkowo w rurkach karbowanych;

9.Okablowanie dla kamer CCTV zakończyć wtykiem, z pozostawieniem zapasu kabla ok. 1m.

Charakterystyka projektowanych urządzeń

a)okablowanie punktów końcowych

Projektuje się kabel kat. 6 o konstrukcji U/UTP (kabel nieekranowany). 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. Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdziału jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). 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. Bca s1,d0,a1 zgodnie z dyrektywą CPR.

B)WTYK RJ45

Dla podpięcia urządzeń systemów CCTV 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

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.

d) panel światłowodowy + osprzęt

Dla okablowania szkieletowego projektuje się 19" przełącznicę światłowodową wyposażoną w płytę czołową z adapterami LC duplex (umożliwiający wykonanie do 48 spawów włókien światłowodowych w 1U przestrzeni w szafie rack).

Każdy panel światłowodowy musi być wykonany z wysokiej jakości stali o grubości 2 mm zapewniającej wysoką wytrzymałość i sztywność urządzenia. Wymaga się, aby szuflada przełącznicy wraz z polem krosowym mogła swobodnie się wysuwać na prowadnicach oraz pozostawać w stanie blokady dzięki znajdującym się z przodu panelu elementom zwalniającym. Zastosowanie powyższych rozwiązań gwarantuje wysoki komfort pracy zarówno w czasie instalacji, jak i przy ewentualnych pracach serwisowych. Wymaga się, aby każdy panel światłowodowy posiadał w standardzie zestaw uchwytów montażowych oraz dławic, i był tego samego koloru co pozostały pasywny osprzęt (patch-panele, prowadnice) dla zachowania jednolitości.

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.

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.

URZĄDZENIA AKTYWNE

Dostawa oraz montaż urządzeń są częścią postępowania i należy je uwzględnić w ofercie przetargowej. Należy dobrać urządzenia zgodnie z standardami przyjętymi przez placówki inwestora oraz urządzenia o nie gorszych parametrach niż niżej opisane. Należy uwzględnić:

- przełączniki,
- punkty dostępowe

Przykładowe urządzenia aktywne:

Przełącznik LAN – opis parametrów minimalnych lub równoważny

-Minimum 24 porty RJ45, 10/100/1000 PoE+ zgodny ze standardem IEEE 802.3at (dla przełącznika 24-port.)

-Minimum 4 dodatkowe porty uplink 1 Gigabit Ethernet SFP.

- zarządzalny
- wielowarstwowy-warstwy 2 i 3
- Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie wkładkami GigabitEthernet – minimum 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-BX-D/U zależnie od potrzeb Zamawiającego
- protokół zarządzający: SNMP
- Ilość obsługiwanych sieci VLAN: co najmniej 255
- Obsługa jakości serwisu (QoS)
- Zarządzanie przez stronę www
- Obsługa MIB
- Sieć komputerowa:
 - Dublowanie portów
 - Podpora kontroli przepływu
 - Kontrola wzrostu natężenia ruchu
 - Automatyczne MDI/MDI-X
 - Protokół drzewa rozpinającego
 - Blokowanie head-of-line (HOL)
 - Prędkość transferu danych przez Ethernet LAN: 1000
 - Obsługa sieci VLAN
- Sieć:
 - Dublowanie portów
 - Podpora kontroli przepływu
 - Kontrola wzrostu natężenia ruchu
 - Automatyczne MDI/MDI-X
 - Protokół drzewa rozpinającego
 - Blokowanie head-of-line (HOL)
 - Prędkość transferu danych przez Ethernet LAN:1000
 - Obsługa sieci VLAN
 - Ilość obsługiwanych sieci VLAN: co najmniej 255
- Przekazanie audycji danych / Przesyłanie danych:
 - Wielkość tabeli adresów:8000
 - Zgodny z Jumbo Frames
 - Rozszerzenie Jumbo Frames:9000
- Ochrona:
 - Lista kontrolna dostępu (ACL)
 - Zasady Listy Kontroli Dostępu (ACL):512
 - Filtrowanie adresów MAC
 - obsługa SSH/SSL
- Funkcje Multicast:
 - obsługa Multicast
- Warunki pracy:
 - 230V AC, zasilacza dołączony
 - Wysokość maksymalnie 1U, montowany w szafie typu RAC 19"
 - praca w temp. -5 - +50 stopni
 - praca w wilgotności 10-90%
 - Gwarancja dożywnia rozszerzona (w standardzie o dostawę sprzętu zastępczego w następnym dniu roboczym, o ile jest dostępna, oraz 90 dni wsparcia technicznego)

Wymagania dodatkowe dla przełączników LAN, WiFi

- 1)Przełącznik wolnostojący wyposażony w 24 porty 10/100/1000BaseT PoE+ (zgodnych z IEEE 802.3at) oraz 4 porty uplink SFP+ 1/10Gbps.
- 2)Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-EX, 1000Base-ZX, 1000Base-BX-D/U oraz 10Gigabit Ethernet – w tym 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-LRM, 10GBase-ER, 10GBase-ZR, 10GBase-BX-D/U, twinax
- 3)Moc dostępna dla PoE (z jednym zasilaczem – bądź zasilaczami pracującymi w układzie redundantnym/z dwoma zasilaczami): 370W/740W
- 4)Możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności:
Przepustowość w ramach stosu - 80Gb/s
Minimum 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
- 5)Wymagane jest dostarczenie kabli do łączenia przełączników w stos o długości min. 0,5m
- 6)Zasilanie i chłodzenie:
Przełącznik musi posiadać możliwość instalacji zasilacza redundantnego AC 230V. Zasilacze wymienne (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap). Zamawiający wymaga dostarczenia przełącznika z dwoma zasilaczami o mocy umożliwiającej zasilanie PoE+ dla wszystkich portów urządzenia jednocześnie.
Przełącznik musi umożliwiać podtrzymanie zasilania z portów PoE podczas restartu urządzenia

W przypadku przywrócenia zasilania porty PoE muszą dostarczać zasilanie jeszcze przed startem systemu operacyjnego przełącznika.

7) Parametry wydajnościowe (co najmniej):

Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów – również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate): 128Gbps oraz 95Mpps

Bufor pakietów – 6MB

Pamięć DRAM – 2GB

Pamięć flash – 4GB

Obsługa (co najmniej):

512 sieci VLAN

16.000 adresów MAC

3.000 tras IPv4

1500 tras IPv6

512 interfejsów L3

Ramek jumbo o wielkości 9198 bajtów

1000 tras typu multicast

1000 wpisów w polityce QoS

1500 wpisów ACE

8) Obsługa protokołu NTP

9) Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping

10) Przełącznik musi wspierać 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

11) Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED.

12) Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC

13) Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego

14) Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP

15) Mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:

Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik ma umożliwiać 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 umożliwiającej 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), 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)

Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing)

Funkcja Private VLAN

16) Technologie umożliwiające zapewnienie autentyczności sprzętu i oprogramowania

Trust Anchor Module - odporne na manipulacje, zabezpieczone kryptograficznie, jednoukładowe rozwiązanie zapewniające autentyczność sprzętu w celu jednoznacznej identyfikacji produktu – daje pewność, że produkt jest oryginalny

Secure Boot – zabezpiecza proces sekwencji startowej zapewniając, że mamy niezmieniony sprzęt oraz zapewniając warstwową ochronę przed próbą załadowania nielegalnego/zmodyfikowanego oprogramowania systemowego
Image signing - obrazy podpisane kryptograficznie zapewniają, że oprogramowanie systemowe (firmware), BIOS i inne oprogramowanie są autentyczne i niezmodyfikowane. Podczas uruchamiania systemu sygnatury oprogramowania są sprawdzane pod kątem integralności.

17) 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

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

18) Obsługa protokołów routingu:

Routing statyczny dla IPv4 i IPv6

Routing dynamiczny – RIP, OSPF, EIGRP Stub

Policy-based routing (PBR)

Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP)

19) Przełącznik ma umożliwiać 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

20) Przełącznik musi posiadać wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.)

21) Zarządzanie:

Port konsoli

Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band pracujący w oddzielnej instancji routingu (VRF)

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, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6

Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów

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

22) Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia 1 RU

Sieć bezprzewodowa - opis parametrów minimalnych lub równoważny

-punkt dostępowy: Wireless MU-MIMO Gigabit Ceiling Mount Access Point, PORT: 1× Gigabit RJ45 Port, SPEED: 450 Mbps at 2.4 GHz + 867 Mbps at 5 GHz, FEATURE: 802.3af PoE and Passive PoE, 3× Internal Antennas, Mesh, Seamless Roaming, MU-MIMO, Band Steering, Beamforming, Load Balance, Airtime Fairness, Centralized Management, Omada App,

-kontroler WiFi: Omada Hardware Controller, PORT: 2× 10/100/1000 Mbps Ethernet Ports, 1× USB 3.0 Port, FEATURE: Cloud Access, Centralized Management for up to 500 Omada EAPs, JetStream switches and SafeStream, routers, Multi-site Management, Omada App, Metal casing, Rack-Mountable.

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.

Do obserwacji pomieszczeń i terenu zastosować kamery kolorowe d/n, kompaktowe, kopułkowe oraz tubowe. Kamery zewnętrzne w obudowach szczelnych. Do rejestracji obrazu zastosować rejestrator cyfrowy, z dyskiem twardym. Przyjęto instalowanie urządzeń cyfrowych IP. Rejestrator wyposażony w dyski twarde o pojemności umożliwiającej przechowywanie zapisu przez min. 14 dni.

Podstawowe wymagania dla rejestratora-serwera systemu CCTV:

- Obsługa do 32 kanałów IP w rozdzielczości 4000 x 3000 oraz odświeżaniu 30 kl./s (NTSC) lub 25 kl./s (PAL).
- Możliwość nagrywania strumieni o całkowitej przepustowości do 160 Mb/s
- Obsługa protokołów H.264, H.265, H.265+, H.265 Smart.
- Obsługa protokołów ONVIF, RTSP.

- Obsługa wyświetlania obrazu na 3 wyjściach monitorowych (Główne HDMI i VGA oraz pomocnicze HDMI).
- Obsługa wyświetlania kamer typu fisheye w tym korekcja zniekształcenia geometrycznego obrazu, definiowanie położenia kamery: sufitowy, ścienny i biurko, obsługa za pomocą przeglądarki Internet Explorer, aplikacji na urządzenia mobilne i aplikacji na PC.
- Możliwość konfiguracji kamer ze światłem białym.
- Minimum 16 wejść alarmowych i 4 wyjść alarmowych typu przekaźnik.
- Uchwyty do montażu w szafie RACK rozmiar 2U.

Nagrywanie

- Nagrywanie strumienia głównego i pomocniczego z możliwością ustawienia trybów nagrywania i parametrów każdego z nich odrębnie.
- Możliwość ustawienia różnych parametrów nagrywania dla nagrywania ciągłego i nagrywania po zdarzeniach alarmowych.
- Ustawienia czasu nagrywania przed i po alarmie.
- Ustawienia czasu przechowywania nagrań.
- Możliwość ustawienia harmonogramu nagrywania dla każdej kamery i poszczególnych rodzajów zdarzeń.

Odtwarzanie i wyszukiwanie nagrań

- Możliwość odtwarzania synchronicznego do 16 kanałów w oknie odtwarzania rejestratora i do 16 kanałów w oknie przeglądarki.
- Wyszukiwanie nagrań w wybranym czasie, po zdarzeniach, po opisach operatora (tzw. tagach).
- Wyszukiwanie zdjęć powiązanych ze zdarzeniami lub zapisanych przez operatora.
- Możliwość uruchomienia odtwarzania inteligentnego umożliwiającego pomijanie nagrań nie spełniających zadanych parametrów wyszukiwania.
- Wyszukiwanie nagrań powiązanych z naruszeniem przez obiekt wirtualnej linii lub strefy.
- Wyszukiwanie nagrań powiązanych ze zdarzeniami inteligencji z kamer takimi jak: naruszenie strefy, przekroczenie linii, licznik przejścia, detekcja tablicy rejestracyjnej, rozpoznanie tablicy zdefiniowanej w bazie (możliwość wyszukiwania po ciągu znaków z tablicy), rozpoznanie tablicy spoza bazy, rozpoznanie twarzy, wykrywanie osoby, samochodu lub pojazdu dwukołowego.

Kopiowanie

- Kopiowanie nagrań wideo i zdjęć na pamięci przenośne poprzez port USB.
- Kopiowanie nagrań w formacie AVI, MP4 lub własnym formacie rejestratora.
- Możliwość zaszyfrowania nagrań w formacie własnym, zabezpieczenie dostępu hasłem.
- Możliwość uruchomienia kopiowania nagrań z poziomu oprogramowania klienckiego na urządzenie podłączone lokalnie do portu USB rejestratora.

Parametry sieciowe

- Dopuszczalny transfer – nie mniej niż 192 Mb/s łącznie do wszystkich klientów sieciowych.
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG/G.711.
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SNMP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, P2P, POS, HTML5.
- Wsparcie Profile S protokołu ONVIF.
- Co najmniej dwa interfejsy sieciowe o prędkości co najmniej 1000 Mbit/s.

Funkcje sieciowe

- Obsługa protokołu IPv4 i IPv6 przez usługi sieciowe rejestratora.
- Możliwość połączenia z kamerami IP za pomocą protokołu IPv4.
- Możliwość grupowej zmiany adresów kamer IP.
- Wyświetlanie obrazu, pobieranie nagrań i konfiguracja wybranych funkcji rejestratora przy użyciu funkcji ActiveX dla przeglądarki IE, oraz wyświetlanie obrazu i pobieranie nagrań dla przeglądarek obsługujących HTML5.
- Synchronizacja zegara z serwerem NTP oraz komputerem z oprogramowaniem klienckim.
- Możliwość połączenia przy pomocy serwera P2P do rejestratora mającego dostęp do sieci Internet i znajdującego się za routerem z usługą NAT. Dostęp przez aplikację mobilną, oprogramowania klienckie i serwis webowy.
- Obsługa serwisów DDNS dla rejestratorów łączących się z siecią Internet ze zmiennym adresem IP.
- Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe.
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe.
- Możliwość okresowego wysyłania e-maili z raportem podsumowującym funkcję zliczania przejścia.
- Obsługa UPnP dla łatwej konfiguracji przekierowania portów z NVRa na routerze łączącym z siecią.
- Obsługa protokołu SNMP w wersji v1 i v2 dla współpracy z oprogramowaniem monitorującym pracę w sieci.
- Możliwość odbioru, wyświetlania i zapisu informacji z urządzeń POS posiadających funkcje

wysłania informacji o transakcjach przy użyciu protokołu TCP/IP.

- Wsparcie dostępu do rejestratora przy użyciu ONVIF profil G/T.
- Udostępnianie strumieni RTSP dla strumieni głównych i pomocniczych.
- Możliwość używania przez sieć funkcji API dla integracji własnego oprogramowania.
- Możliwość aktywnej redundancji połączenia sieciowego – umożliwiającej automatyczne przełączenie pomiędzy interfejsami sieciowymi po wykryciu awarii połączenia.

Bezpieczeństwo

- Szyfrowanie transmisji danych i haseł przesyłanych po sieci.
- Obsługa protokołu HTTPS (TLS1.2) dla połączeń przez przeglądarkę.
- Wymuszenie zmiany hasła po pierwszym logowaniu do NVRa.
- Ustawienia białych/czarnych list dla adresów IP i MAC.
- Funkcja ochrony przed atakiem ARP.
- Wyłączenie podglądu na wyjściu monitorowym dla poszczególnych kamer przy wylogowanym użytkowniku.
- Ustawienia długości ważności haseł.
- Ustawienia stopnia skomplikowania haseł.
- Ustawienia szyfrowania nagrań na dysku.
- Możliwość zaszyfrowania nagrań pobieranych z urządzenia.
- Ustawienia znaku wodnego dla nagrań.
- Protokół 802.1x dla ustawiania autoryzacji na przełączniku sieciowym.
- Obsługa protokołu SSL dla serwerów SMTP.
- Autoryzacja zaszyfrowanym hasłem strumieni RTSP wysłanych z rejestratora.
- Autoryzacja zaszyfrowanym hasłem do funkcji API rejestratora.
- Możliwość zmiany kodu bezpieczeństwa do połączeń urządzeń zdalnych przez serwer P2P.

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

Rejestrator umożliwia odbieranie z dedykowanych kamer następujących zdarzeń inteligentnej analizy obrazu:

- Rozpoznawanie twarzy. Porównanie wykrytej twarzy z bazą danych twarzy zapisanych w rejestratorze. Możliwość zdefiniowania odrębnych reakcji w przypadku wykrycia twarzy z bazy i spoza niej.
- Przekroczenie linii/naruszenie strefy. Rozróżnianie typu obiektu: człowiek, samochód, motocykl/rower. Możliwość narysowania wirtualnej linii lub strefy monitorującej, określenia długości trwania alarmu oraz kierunków przejść alarmowych. Definiowanie do czterech linii/stref alarmowych oraz ustawienia, które typy obiektu będą wywoływać reakcje.
- Wykrywanie pozostawienia lub zniknięcia obiektów w strefie. Definiowanie do czterech wirtualnych stref alarmowych oraz ustawienia czasu po jakim następuje reakcja od zniknięcia/pojawienia się obiektu.
- Liczenie obiektów. Rozróżnianie typu obiektu: człowiek, samochód, motocykl/rower. Możliwość narysowania wirtualnej linii monitorującej i ustawienia kierunku przejścia.

Przyjęto stosowanie kamer IP:

-kamery tubowe: kamera IP w obudowie; 5 MPX, o funkcjonalności:

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii
- Wykrywanie naruszenia wirtualnego obszaru

Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie
- Ustalenie siły i czasu wygaśnięcia nowego hasła
- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP

- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP

- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.

- Autoryzacja HTTP typu Basic lub Token
- Funkcja blokowania nielegalnego logowania

Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie
- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 10, nie mniej niż 60Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji video/audio: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG / G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, RTCP, RTMP
- Wsparcie Profilu S protokołu ONVIF

Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 2D i 3D, redukcja oślepienia (HLC), kompensacja tylnego światła (BLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Tryb korytarzowy

Pozostałe

- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC
 - Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
 - Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe
 - Możliwość ustawienia harmonogramu działania funkcji analizy obrazu
 - Wsparcie standardu HTML5 pozwalające na obsługę kamery z dowolnej przeglądarki
- Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:
- Przetwornik CMOS 1/2.7", SmartSens o rozdzielczości 5MPX
 - Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania.
 - Obiektyw stałogniskowy, $f=2.8\text{ mm}/F1.6$
 - Czułość: 0.007 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
 - 30 kl/s dla 2880 x 1620 i mniejszych rozdzielczości
 - Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
 - Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10, przepust kablowy w uchwycie ściennym
 - Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 6W (przy włączonym oświetlaczu)
 - Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
 - Temperatura pracy $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
 - Wejście audio typu Jack (3.5 mm)
 - Wbudowany mikrofon
 - Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

-kamery kopułkowe: kamera IP; 5 MPX, o funkcjonalności:

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii
- Wykrywanie naruszenia wirtualnego obszaru

Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie
- Ustalenie siły i czasu wygaśnięcia nowego hasła
- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP
- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP
- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.
- Autoryzacja HTTP typu Basic lub Token
- Funkcja blokowania nielegalnego logowania

Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie
- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 10, nie mniej niż 60Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji video/audio: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG / G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, RTCP, RTMP
- Wsparcie Profilu S protokołu ONVIF

Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 2D i 3D, redukcja oślepienia (HLC), kompensacja tylnego światła (BLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Tryb korytarzowy

Pozostałe

- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC
 - Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
 - Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe
 - Możliwość ustawienia harmonogramu działania funkcji analizy obrazu
 - Możliwość umieszczenia napisu lub logo na obrazie
 - Wsparcie standardu HTML5 pozwalające na obsługę kamery z dowolnej przeglądarki
- Kamery zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:
- Przetwornik CMOS 1/2.7", SmartSens o rozdzielczości 5MPX
 - Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania.
 - Obiektyw stałogniskowy, $f=2.8\text{ mm}/F1.6$
 - Czułość: 0.007 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
 - 30 kl/s dla 2880 x 1620 i mniejszych rozdzielczości
 - Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
 - Obudowa wandaloodporna o stopniu ochrony IK 10 i klasie szczelności IP67
 - Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 6W (przy włączonym oświetlaczu)

- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- Wejście audio typu Jack (3.5 mm)
- Wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

Instalacja antywłamaniowa (sygnalizacji włamania i napadu)

Dla dodatkowego zabezpieczenia budynku na czas poza godzinami użytkowania przyjęto wykonanie instalacji alarmowej antywłamaniowej.

Dozorowanie pomieszczeń budynku za pomocą czujek dualnych.

System ma za zadanie sygnalizację obecności osób niepowołanych po zazbrojeniu systemu. Instalacja w budynku pracować będzie niezależnie. Alarmowanie za pomocą sygnalizatorów akustycznych w budynku i na zewnątrz. Obsługę budynku należy przeszkolić w zakresie obsługi urządzeń systemu antywłamaniowego oraz zasad postępowania w przypadku zdarzeń alarmowych.

Całość instalacji należy wykonać jako spójny system jednego producenta, stosując się do instrukcji i DTR stosowanych urządzeń.

Do ochrony pomieszczeń zastosować czujki dualne:

- tor PIR i mikrofalowy
- podwójny pyroelement
- funkcja antymaskingu realizowana przez tor mikrofalowy
- cyfrowy algorytm detekcji.

Do obsługi systemu zastosowano manipulator szyfrowy umieszczony w pomieszczeniu komunikacji przy wejściu.

Okablowanie urządzeń detekcyjnych doprowadzić do centrali alarmowej. Centralę zainstalować w pomieszczeniu technicznym i zasilic (230V). Centralę wyposażyc w zasilanie akumulatorowe. Centrala ponadto wyposażona w moduł komunikacyjny dla transmisji via Ethernet oraz moduł powiadamiania.

Zalecenia dla użytkownika instalacji:

- 1.montaż instalacji powinien być wykonany przez uprawnionych instalatorów,
 - 2.użytkownik zobowiązany jest do przeszkolenia przez wykonawcę personelu, który będzie obsługiwał centralę,
 - 3.po przekazaniu systemu do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji.
- Konserwacje systemów należy wykonywać w okresie kwartalnym. Przeprowadzenie konserwacji należy zlecić firmie posiadającej odpowiednie koncesje i autoryzacje techniczne.

Podczas konserwacji należy dokonać przeglądu:

- 1.wszystkich czujek,
- 2.wszystkich sygnalizatorów,
- 3.pamięci zdarzeń centrali,
- 4.poprawność pracy zasilaczy,
- 5.poprawność załączenia i wyłączenia stref.

Wszelkie usterki należy usuwać na bieżąco podczas konserwacji i odnotować je w książce przeglądów i konserwacji lub w odpowiednich protokołach.

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 domofonowa

Zaprojektowano system domofonowy w wersji wideo, składający się z paneli wywołania przy głównych wejściach oraz odbiorników w każdej z sal zajęć dzieci oraz w pom. Komunikacji cz. kuchennej i w cz. biurowej.

Instalację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta wybranego systemu wideofonowego.

CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNA

Architektura systemu w projektowanym wariantcie umożliwia:

Wejście do budynku - Kaseta Wideo domofonowa - można realizować następujące funkcje

Zadzwoń do pomieszczenia (sali zajęć, itp)

Prowadzić rozmowę – audio wideo

Otworzyć drzwi wejściowe z poziomu wideo domofonu

Z aparatów wewnętrznych

Odebrać połączenie z paneli wejściowych

Prowadzić rozmowę z podglądem wideo z osoba dzwoniącą do budynku

Otworzyć drzwi wejściowe

Połączenia między elementami systemu należy wykonać zgodnie z załączonym projektem.

W rozdzielniczy należy zamontować zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym , zasilacz systemowy.

Wejście do budynku uzbrojone jest w cyfrowy panel audio/wideo. Panel komunikacyjny należy zamontować podtynkowo na elewacji. Zaleca się zabudowę kasety wejściowej na wysokości 160 cm od podłoża. Do panelu należy doprowadzić przewód (linka 2x1,5 mm²) od 12V DC zamontowanego w drzwiach wejściowych elektro - zaczepe. Projektuje się wyposażenie zamka w drzwiach znajdujących się w budynkach w elektro - zaczepe rewersyjne (12 V DC).

W każdej Sali projektuje się umieszczenie aparatu wideo domofonowego fabrycznie wyposażonego w przycisk otwarcia drzwi wejściowych. Odbiorniki z monitorem 5".

Instalacja nagłośnienia - radiowęzła

System nagłośnienia służyć będzie jako medium transmisji w postaci wybranych utworów muzycznych, emisji tła muzycznego, komunikatów głosowych o charakterze informacyjnym, porządkowym i ostrzegawczym. System nie pełni funkcji Dźwiękowego System Ostrzegawczego.

Zakłada się, że w obiekcie wydzielone zostaną następujące strefy nagłośnienia:

- Komunikacja,
- Klasy-sala zajęć (każda oddzielnie) i Gabinety,

Emisja komunikatów głosowych do poszczególnych stref nie będzie zaburzała ciszy, ani też skutkowałą przerwaniem emisji muzyki w strefach pozostałych.

Projektowany system będzie umożliwiał obsługę szeregu różnych źródeł dźwięku w tym pamięci wbudowanej komunikatów, systemowego mikrofonu strefowego oraz odtwarzacza audio.

Źródła będą opatrzone różnymi priorytetami.

Głównym źródłem komunikatów będzie pulpit mikrofony, wyposażony w mikrofon pojemnościowy na gęsiej szyjce oraz blok przycisków programowalnych. Przyciski będą umożliwiały wybór stref do rozgłaszania, regulację poziomu głośności w strefach oraz wyzwalanie komunikatów głosowych z pamięci systemu.

Źródłem podkładu muzycznego będzie odtwarzacz wielofunkcyjny zainstalowany w szafie Rack.

Za poprawne matrycowanie oraz obróbkę dźwięku w systemie odpowiedzialna będą modułowa centrala nagłośnienia umożliwiająca stworzenie cyfrowej matrycy audio obsługującej przynajmniej 4 sygnały wejściowe. Musi ona posiadać zaawansowany procesor umożliwiający wygodną regulację parametrów audio w czasie rzeczywistym bez potrzeby przeprowadzania restartu centrali systemu nagłośnieniowego.

Modułowa budowa systemu umożliwi także wygodną wymianę uszkodzonych elementów bez potrzeby wymiany całego systemu.

Mając na uwadze minimalizację kosztów eksploatacyjnych obiektu, do zasilania linii głośnikowych wykorzystane zostaną wyłącznie cyfrowe wzmacniacze mocy klasy D.

W obiekcie przewidziano możliwość zastąpienia tradycyjnych dzwonek, bezstresowymi dzwonekami muzycznymi nadawanymi przez system nagłośnienia. System powinien mieć możliwość zaprogramowania harmonogramu składającego się z przynajmniej 250 eventów oraz ustawienie przynajmniej 10 różnych melodii, by zapewnić różnorakie melodie wraz ze zmianą pory dnia. System bezstresowych dzwonek szkolnych umożliwia w odpowiedni sposób komunikowanie uczniów i nauczycieli o początku i końcu zajęć lekcyjnych, bez wywoływania uczucia pobudzenia i zdenerwowania u uczniów.

Dobre urządzenia powinny cechować się nie gorszymi parametrami niż przedstawiono poniżej:

- do nagłośnienia obszarów korytarzy, klas i pomieszczeń pracowników dobrano głośniki naścienne:

Głośnik ścienny 15 W: Urządzenie zbudowane będzie na bazie głośnika dwudrożnego nisko- i wysokotonowego. Konstrukcja cechować się będzie efektywnością 93,3 dB SPL, mocą znamionową 15 W oraz pasmem przenoszenia od 135 Hz do 21,6 kHz. Głośnik będzie generował maksymalne ciśnienie akustyczne 105,1 dB.

Wbudowany transformator posiadać będzie odczepe: 15, 10, 7,5 oraz 5 Wat.

Wymagania dot. urządzeń

Dobre urządzenia powinny cechować się nie gorszymi parametrami niż przedstawiono poniżej.

Cyfrowa matryca audio systemu radiowęzłowego i dzwonekowego,

- Modułowa konstrukcja,
- Możliwość tworzenia matrycy z 4 sygnałami wejściowymi przy wykorzystaniu pojedynczego kontrolera głównego,
- Obsługa priorytetów,
- DSP,
- Możliwość podłączenia mikrofonów strefowych,
- Monitorowanie linii głośnikowych metodą impedancyjną lub/i pilota,
- Zapisywanie ustawień na karcie SD,
- Odtwarzanie plików audio z karty SD,

Wzmacniacz mocy:

- Klasa D,
- Beztransformatorowy stopień wyjściowy 100 V,
- Niezależne kanały audio,
- Pasma przenoszenia 10 Hz – 30 kHz,
- W pełni izolowane stopnie,
- Zabezpieczenie napięciowe, prądowe, przeciwzwarceniowe oraz temperaturowe,

Odtwarzacz:

- Odtwarzacz przeznaczony do montażu w szafie Rack 19",
- Obsługiwanie USB, HDD oraz kart pamięci SD / SDHC i umożliwia bezprzewodowe odtwarzanie dźwięku z tabletów i smartfonów poprzez Bluetooth,
- Wbudowany tuner AM/FM,

Zegar główny systemu;

- Harmonogram,

- Automatyczna synchronizacja czasu przy wykorzystaniu sygnału radiowego DCF lub innego źródła,

Mikrofon Strefowy:

- Mikrofon na "gęsiej szyi",
- Kapsuła mikrofonowa pojemnościowa,
- DSP,
- Przyciski mechaniczne,
- 20 programowalnych przycisków,
- Dwa wskaźniki LED na każdy przycisk,
- Wbudowane wejście audio,
- Wbudowany głośnik,
- Bezpośrednie zasilanie z centrali nagłośnienia,
- Pasmo przenoszenia od 150 Hz do 16 kHz,
- Bezpośrednie zasilanie z centrali nagłośnienia,

Zalecenia Konserwacyjno-Eksploatacyjne:

Urządzenia powinny zostać zainstalowane zgodnie z zaleceniami producenta.

System należy okresowo przeglądać, testować i konserwować zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń. Przynajmniej dwa razy w roku powinna odbyć się planowa konserwacja systemu.

Do obsługi technicznej i nadzorowania pracy systemu nagłośnienia powinna zostać mianowana osoba przeszkolona i posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

Instalacja pętli indukcyjnej

W salach zajęć dzieci przewiduje się zainstalowanie systemu wspomagania dla osób słabosłyszących (używających aparatów słuchowych lub implantów ślimakowych) w postaci pętli indukcyjnej.

Stosować rozwiązania systemowe wybranego producenta. System ma składać się z wzmacniacza z mikrofonem przy stanowisku nauczyciela oraz przewodów pętlowych układanych w warstwach posadzki. Szczegółowe ułożenie pętli i dobór urządzeń na podstawie oferty wybranego producenta. Rozwiązanie wybrać na etapie wykończeniowym po ustaleniu i wykonaniu uzbrojenia posadzki.

Instalacja multimedialna

W zakresie instalacji multimedialnej przewiduje się wyposażenie budynku – sal zajęć w orurowanie dla potrzeb podłączenia projektora sufitowego oraz tablic multimedialnych. Dla projektora przewidziano zainstalowanie gniazd HDMI i VGA sufitowych, połączonych okablowaniem HDMI i VGA z analogicznymi gniazdami przy stanowisku nauczyciela. Ponadto dla projektorów zainstalować gniazdo 230V i RJ45 okablowania strukturalnego.

Instalacja oddymiania klatki schodowej

Klatki schodowe w budynku zostaną wyposażone w stałe urządzenia do usuwania dymu - grawitacyjna instalacja oddymiania.

Jako podstawę projektowania instalacji służącej do oddymiania klatek schodowych przyjęto Polską Normę PN-B-02877-4 *Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania*

Dla klatki przyjęto system oddymiania składający się z:

- klapy dymowej o wymiarach 125x125 cm, z siłownikiem elektrycznym 24V o poborze prądu 2,5 A;
- drzwi napowietrzających, prowadzących z klatki schodowej na zewnątrz budynku, wyposażonych w siłowniki drzwiowe 24V, 1,2 A.

Dla zasilania urządzeń systemu oddymiania klatki schodowej na klatce schodowej zainstalować centralę oddymiania o obciążalności wyjść min. 8 A (2 linie 4A), wyposażoną we wbudowane akumulatory. Sterowanie systemu automatyczne za pomocą optycznych czujek dymu instalowanych na każdej kondygnacji oraz ręczne – uruchamiane poprzez zadziałanie ręcznego przycisku oddymiania RPO. Ręczne przyciski oddymiania instalować na klatce schodowej na każdej kondygnacji, w rejonie wejść na klatkę schodową.

Przy centrali zainstalować przycisk wentylacji (wersja z kluczem), umożliwiający ręczne otwarcie klapy.

Zapewnić odblokowanie drzwi (elektrotrygla lub zamka elektromechanicznego) w przypadku zadziałania systemu oddymiania.

Zasilanie elementów wykonawczych systemu (siłowników klapy, drzwi) wykonać z centrali oddymiania przewodami typu HDGs w klasie min. PH30.

Dobór klapy dymowych oraz drzwi napowietrzających wg projektu architektonicznego.

Zasilanie centrali oddymiania przewodem niepalnym w kl. PH90 sprzed wyłącznika głównego przeciwpożarowego obiektu.

Automatyka budynkowa

W pomieszczeniach sal pobytu/zajęć dzieci przyjęto wykonanie automatyki budynkowej integrującej sterowanie oświetlenia i rolet zewnętrznych oraz opcjonalnie w przyszłości wentylacji/chłodzenia.

Urządzenia wskazane do sterowania połączyć okablowaniem z jednostką zarządzająco-sterującą. Sterowanie systemu panelami ściennymi.

Automatyka pozwala na optymalizację działania urządzeń poprzez ichysterowanie wg zadanego algorytmu, dostosowując załączenie/wyłączenie oraz ustawienia wydajności do zadanych parametrów.

Na etapie konfiguracji systemu należy opracować algorytmy sterujące, programowo uruchamiające odpowiednie parametry urządzeń. Ustawienia poprzez zaprogramowane „sceny”, np. „nauka”, „odpoczynek”, itp. W ramach scen programowane ustawienia oświetlenia, zasłonięcia rolet. Dodatkowo układ wyposażony w czujniki CO2, czujniki

temperatury, wilgotności i czujniki obecności, pozwalający automatycznie dostosować pracę urządzeń wentylacji / chłodzenia w przypadku ich zastosowania.

Praca rolet zewnętrznych możliwa do automatycznego uruchomienia po zaprogramowaniu w funkcji np. temperatury. System wyposażony w czujniki obecności pozwalające naysterowanie oświetlenia (np. wyłącznie kiedy w pomieszczeniu nie przebywają osoby).

Wykonanie instalacji

W budynku objętym opracowaniem instalację wykonać zgodnie z przepisami wynikającymi z rozporządzenia CPR 305/2011 (Dz.U.2016 poz. 1966), tj.: przewodami w klasie min. **B2ca-s1b, d1, a1**, np. typu N2XH-J. Ze względu na przebieg instalacji przez pomieszczenia, gdzie będą również przebiegały drogi komunikacji i ewakuacji z pomieszczeń przyjęto zastosowanie jednolitej klasy okablowania.

Instalacje układać wtynkowo, w bruzdach. Instalacje teletechniczne układane wtynkowo w bruzdach dodatkowo układać w rurkach instalacyjnych giętkich.

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.

5.5.ROBOTY DEMONTAŻOWE

Brak.

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 wewnątrz 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. Przewodowanie.
- 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.