

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

KOMPLEKSU ŚWIĄTYNNO – KULTURALNEGO

„CENTRUM OPATRZNOŚCI BOŻEJ” SKŁADAJĄCEGO SIĘ Z WYODRĘBNIONYCH FUNKCJONALNIE CZĘŚCI: ŚWIĄTYNI OPATRZNOŚCI BOŻEJ, MUZEUM JANA PAWŁA II I PRYMASA WYSZYŃSKIEGO, PANTEONU WRAZ Z AMFITEATREM, PARKINGAMI I ELEMENTAMI ZAGOSPODAROWANIA TERENU, NA DZIAŁKACH 2/11 OBRĘB 1-10-37 ORAZ 7/2 OBRĘB 1-10-26 PRZY ULICY KS PRYMASA AUGUSTA HLONDA 1 W WARSZAWIE

Nazwa i adres Zamawiającego:

Muzeum Jana Pawła II i Prymasa Wyszyńskiego
ul. Prymasa Augusta Hlonda 1, 02-972 Warszawa

Adres obiektu budowlanego, którego dotyczy program:

Muzeum Jana Pawła II i Prymasa Wyszyńskiego
ul. Prymasa Augusta Hlonda 1, 02-972 Warszawa

II ETAP PRAC NA POZIOMIE MUZEUM ZWIĄZANYCH Z INTEGRACJĄ SYSTEMÓW ORAZ MONTAŻEM OPRAW WRAZ Z ICH STEROWANIEM ORAZ KONFIGURACJĄ

Piotr Dmitrowicz

Zastępca Dyrektora ds. muzealnych
Muzeum Jana Pawła II i Prymasa Wyszyńskiego

SPIS TREŚCI:

CZĘŚĆ OPISOWA	4
1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.	4
1.1. Zakres przedmiotu zamówienia.	4
1.1.1. Prace projektowe.....	4
1.1.2. Zakres Robót budowlanych.	6
1.1.3. Szkolenie, Rozruch, Przejęcie Robót od Wykonawcy.	7
1.1.4. Serwis.	7
1.2. Uwarunkowania realizacji przedmiotu zamówienia.....	7
1.2.1. Uwarunkowania techniczne realizacji prac projektowych	7
1.2.2. Uwarunkowania techniczne realizacji robót budowlanych	8
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.	9
1.3.1. Ogólne właściwości	9
1.3.2. Ogólne wymagania dla sprzętu i urządzeń technologicznych	9
2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.	9
2.1. Wymagania Zamawiającego w odniesieniu do dokumentacji projektowej.....	9
2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące Dokumentacji Projektowej do opracowania przez Wykonawcę.....	12
2.1.2. Materiały do uzyskania niezbędnych decyzji	13
2.1.3. Stadia dokumentacji projektowej.	13
2.1.4. Rysunki robocze i obliczenia wielobranżowe.	15
2.1.5. Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę.....	16
2.2. Wymagania Zamawiającego w odniesieniu do przedmiotu zamówienia.	17
2.2.1. Rozbudowa infrastruktury energetycznej rozdzielczej obiektu	17
2.1.2 System zarządzania energią dla obiektu o zróżnicowanej amplitudzie poboru mocy.....	34
2.1.3 System opomiarowania zużycia energii.....	36
2.1.4 Oświetlenie terenu zewnętrznego	38
2.1.5 Oświetlenie ekspozycyjne	40
2.1.6 Instalacji elektryczna zasilania obwodów gospodarczych gniazd oraz oświetlenia	43
2.1.7 Instalacja elektryczna zasilania obwodów systemów multimedialnych oraz nagłośnienia	51
2.1.8 Instalacja elektryczna zasilania obwodów oświetlenia ekspozycyjnego	53
2.1.9 Instalacja systemu zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.....	55
2.1.10 Instalacja systemu sygnalizacji alarmu pożarowego.....	58
2.1.11 Instalacja dźwiękowego systemu ostrzegawczego	69
2.1.12 Instalacja systemu telewizji dozorowej	86
2.1.13 Instalacja systemu kontroli dostępu	97
2.1.14 Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu	101
2.1.15 Instalacja elektronicznego systemu obsługi klienta.....	104
2.1.16 Instalacja systemu zarządzania i monitorowania obiektu – integracja systemów zainstalowanych w obiekcie	115
2.1.17 Instalacja LAN	123
2.1.18 Przygotowania terenu budowy.	129
3. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.	131
3.1. Wymagania ogólne.....	131
3.1.1 Przedmiot opracowania	131
3.1.2 Zakres stosowania	131
3.1.3 Zakres robót objętych Umową.....	131
3.1.4 Określenia podstawowe	131
3.1.5 Podstawa wykonania robót objętych przedmiotem zamówienia	132
3.1.6 Zgodność robót z dokumentacją projektową i PFU	132
3.1.7 Błędy lub opuszczenia.....	133
3.1.8 Stosowanie przepisów prawa i norm.....	133
3.1.9 Zezwolenia	134
3.1.10 Szkolenia	134

3.1.11	Przekazanie terenu budowy	135
3.1.12	Zabezpieczenie terenu budowy	136
3.1.13	Organizacja budowy	137
3.1.14	Zaplecze Wykonawcy	137
3.1.15	Materiały	138
3.1.16	Sprzęt	142
3.1.17	Transport	142
3.2.	Wykonanie robót	143
3.2.1	Wstęp	143
3.2.2	Organizacja przed rozpoczęciem robót	144
3.2.3	Polecenia Zamawiającego	144
3.2.4	Harmonogram robót	144
3.2.5	Projektowanie przez Wykonawcę	145
3.2.6	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	147
3.2.7	Ochrona przeciwpożarowa	148
3.3.	Kontrola jakości robót	151
3.3.1	Program zapewnienia jakości (PZJ)	151
3.3.2	Zasady kontroli jakości robót	152
3.3.3	Pobieranie próbek	152
3.4.	Dokumenty budowy:	157
3.5.	Obmiar Robót	159
3.6.	Odbiór Robót	160
3.7.	Cena Umowna i Płatności	163
3.8.	Ochrona własności publicznej i prywatnej	166
3.9.	Dokumenty Odniesienia	166
4.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	168
4.1.	Wstęp	168
4.2.	Materiały	170
4.3.	Sprzęt	170
4.4.	Transport	171
4.5.	Wykonanie Robót	171
4.5.1	Kontrola jakości Robót	172
4.5.2	Obmiar Robót	173
4.5.3	Odbiór Robót	173
4.6.	Podstawa płatności	174
4.6.1	Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych	174
4.6.2	Cena składowa wykonania Robót	174
4.7.	Dokumenty odniesienia	174

CZEŚĆ OPISOWA

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

1.1. Zakres przedmiotu zamówienia.

1.1.1. Prace projektowe.

Zakres dokumentacji projektowej:

Wykonawca opracuje dokumenty obejmujące:

- Projekt budowlany opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj.: Dz.U. z 2010r., Nr 243, poz. 1623 ze zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r., poz. 462 ze zm.),
- Projekt wykonawczy w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy
- Informacja BIOZ,
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót,
- Dokumentacje wykonawcze dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach. Projekty techniczne wykonawcze sporządzone będą oddzielnie dla każdej branży zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 Nr 202, poz. 2072 ze zm.),
- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- Instrukcje eksploatacji, obsługi oraz instrukcje stanowiskowe urządzeń,
- W skład dokumentacji projektowej wchodzić będą:
 - Projekt rozbudowy infrastruktury energetycznej rozdzielczej obiektu,
 - Projekt instalacji systemu zarządzania energią dla obiektu o zróżnicowanej amplitudzie poboru mocy,
 - Projekt instalacji systemu rozdziału oraz opomiarowania zużycia energii
 - Projekt oświetlenia terenu zewnętrznego,
 - Projekt instalacji elektrycznej zasilania obwodów gospodarczych gniazd oraz oświetlenia,
 - Projekt instalacji elektrycznej zasilania obwodów systemów multimedialnych oraz nagłośnienia,
 - Projekt instalacji elektrycznej zasilania obwodów oświetlenia ekspozycyjnego,

- Projekt instalacji systemu zabezpieczeń przeciwprzepięciowych,
- Projekt instalacji systemu sygnalizacji alarmu pożarowego,
- Projekt instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego,
- Projekt instalacji systemu telewizji dozorowej,
- Projekt instalacji systemu kontroli dostępu,
- Projekt instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu,
- Projekt instalacji elektronicznego systemu obsługi klienta,
- Projekt instalacji systemu zarządzania i monitorowania obiektu

Badania i analizy uzupełniające.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy, dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy.

Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt, po wcześniejszym wewnętrznym skoordynowaniu dokumentacji przez projektantów branżowych (z ich zapisem potwierdzającym powyższe czynności) i przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Umowy.

Uzgodnienia i decyzje administracyjne.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania w testy akceptacyjne wykonane przez jednostkę akredytowaną.

Nadzory i uzgodnienia stron trzecich.

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń. Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Umowy.

Projekty i koncepcje Zamawiającego.

Przedstawione w PFU opracowania są tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań wykonania zadań wchodzących w skład Umowy. Zamawiający dopuszcza zmiany w stosunku do przedstawionych wymagań pod warunkiem akceptacji przez Zamawiającego w formie pisemnej rozwiązań alternatywnych oraz uzyskania przez Wykonawcę wszelkich niezbędnych uzgodnień z osobami trzecimi.

Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji podanych wymagań, poprzez wykonanie własnych obliczeń technologicznych i konstrukcyjnych dla zadań wchodzących w skład Umowy.

Przedstawione w PFU parametry są wielkościami szacunkowymi. Ostateczne wielkości zostaną ustalone na podstawie sporządzonej przez Wykonawcę dokumentacji projektowej (inwentaryzacji, koncepcji projektowej, projektu budowlanego i projektu wykonawczego).

Wizytacja terenu budowy

Przed złożeniem oferty na Wykonawcę nakłada się obowiązek odbycia wizji lokalnej Terenu Budowy oraz jego otoczenia w celu oceny wszystkich czynników koniecznych do przygotowania jego rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia Robót budowlanych – montażowych jak i przygotowania Projektu.

1.1.2. Zakres Robót budowlanych.

W celu zapewnienia prawidłowej realizacji robót budowlanych po stronie Wykonawcy będzie dostawa, montaż, uruchomienie, konfiguracja oraz integracja zainstalowanych systemów, urządzeń, elementów. Roboty budowlane realizowane będą na podstawie uzgodnionych i zatwierdzonych przez Zamawiającego dokumentacji projektowych wykonawczych dla poszczególnych elementów zakresu prac wymienionych poniżej:

- Wykonanie rozbudowy infrastruktury energetycznej rozdzielczej obiektu,
- Wykonanie instalacji systemu zarządzania energią dla obiektu o zróżnicowanej amplitudzie poboru mocy,
- Wykonanie instalacji systemu rozdziału oraz opomiarowania zużycia energii
- Wykonanie oświetlenia terenu zewnętrznego,
- Wykonanie instalacji elektrycznej zasilania obwodów gospodarczych gniazd oraz oświetlenia,
- Wykonanie instalacji elektrycznej zasilania obwodów systemów multimedialnych oraz nagłośnienia,
- Wykonanie instalacji elektrycznej zasilania obwodów oświetlenia ekspozycyjnego,
- Wykonanie instalacji systemu zabezpieczeń przeciwprzepięciowych,
- Wykonanie instalacji systemu sygnalizacji alarmu pożarowego,
- Wykonanie instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego,
- Wykonanie instalacji systemu telewizji dozorowej,

- Wykonanie instalacji systemu kontroli dostępu,
- Wykonanie instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu,
- Wykonanie instalacji elektronicznego systemu obsługi klienta,
- Wykonanie instalacji systemu zarządzania i monitorowania obiektu wraz z ich integracją,
- Wykonanie zabezpieczeń przejść pożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami

1.1.3. Szkolenie, Rozruch, Przejęcie Robót od Wykonawcy.

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi próby eksploatacyjne i eksploatację próbną zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU. Wykona także inne zobowiązania konieczne do przejęcia robót od Wykonawcy i przekazania obiektu do eksploatacji, w tym wyposaży w narzędzia eksploatacyjne oraz bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania. Wykonawca wyposaży budynek (część objętą umową) w wymagany sprzęt ppoż. oraz niezbędne oznakowanie zgodne z wymaganiami określonymi w przepisach ppoż.

1.1.4. Serwis.

Wykonawca zapewni serwisowanie urządzeń i Instalacji, aż do odbioru pogwarancyjnego. Zawarcie stosownych umów z autoryzowanymi serwisami producentów w przedmiotowym zakresie znajduje się po stronie Wykonawcy. W ramach umowy serwisowej i pogwarancyjnej Wykonawca zapewni dostęp do części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych na podstawie odrębnej umowy.

1.2. Uwarunkowania realizacji przedmiotu zamówienia.

1.2.1. Uwarunkowania techniczne realizacji prac projektowych

- Prace projektowe muszą być poprzedzone sporządzeniem szczegółowej inwentaryzacji stanu istniejącego wszystkich instalacji, systemów, urządzeń oraz elementów będących w zakresie przedmiotu zamówienia zakończone stosownym protokołem zawierającym potwierdzenie wykonania inwentaryzacji przez Zamawiającego.
- Obiekt i urządzenia konieczne dla jego poprawnej pracy muszą pozostać czynne na czas prowadzonej inwentaryzacji. Ewentualne wyłączenie wybranych obiektów lub urządzeń z istniejącego układu technologicznego może się odbyć pod warunkiem zapewnienia poprawnej pracy obiektu (np. poprzez zastosowanie obiektu lub urządzenia zastępczego o równoważnej funkcji).
- Na czas sporządzania inwentaryzacji należy zapewnić zabezpieczenie potrzeb związanych z bieżącą eksploatacją obiektu oraz całego Kompleksu.
- Wszelkie prace związane z inwentaryzacją/projektowaniem winny być prowadzone w sposób uwzględniający konieczność zachowania ciągłości pracy, w tym w szczególności

w cenie umownej należy uwzględnić wszelkie roboty tymczasowe gwarantujące ciągłość pracy obiektu.

1.2.2. Uwarunkowania techniczne realizacji robót budowlanych

- Obiekt i urządzenia konieczne dla jego poprawnej pracy muszą pozostać czynne na czas prowadzonej budowy. Ewentualne wyłączenie wybranych obiektów lub urządzeń z istniejącego układu technologicznego może się odbyć pod warunkiem zapewnienia poprawnej pracy obiektu (np. poprzez zastosowanie obiektu lub urządzenia zastępczego o równoważnej funkcji).
- Po wykonanej budowie należy zlikwidować wszystkie elementy urządzenia placu budowy, a teren obiekty i pomieszczenia budynku wykorzystane na zorganizowanie zaplecza budowy należy przywrócić do stanu pierwotnego.
- Zabezpieczenie potrzeb związanych z bieżącą eksploatacją całego Kompleksu Świątynno – Kulturalnego „Centrum Opatrzności Bożej”.
- Wszelkie prace związane z wykonawstwem winny być prowadzone w sposób uwzględniający konieczność zachowania ciągłości pracy w tym w szczególności w cenie umownej należy uwzględnić wszelkie roboty tymczasowe gwarantujące ciągłość pracy obiektu.
- Usunięcie wszystkich mogących wystąpić kolizji w zakresie sieci uzbrojenia podziemnego oraz ich modernizacja.
- Dostępność terenu budowy
 - Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania projektu, Wykonawca uzyskuje informacje o dostępie do terenu budowy i drogach dostępu, oraz że projektuje roboty według pozyskanych informacji.
 - Wykonawca zobowiązany jest do utrzymywania w należyтым porządku oraz stanie technicznym istniejących wspólnych dróg dojazdowych do i na placu budowy.
- Rozpoczęcie robót.
 - Warunkiem rozpoczęcia robót w ramach Umowy jest zatwierdzenie dokumentów Wykonawcy w trybie określonym w rozdziale „Opis Wymagań Zamawiającego – Forma Dokumentacji Projektowej do opracowania przez Wykonawcę” oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Umowy. Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, technologiczne itp. będą zrealizowane i wykonane według dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego, niniejszych wymagań i pozostałych dokumentów Umowy oraz uzupełnień i zmian, które zostaną dołączone zgodnie z Warunkami Umowy. Roboty wykonywane będą między innymi na funkcjonującym obiekcie. Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Użytkownika/Eksploatatora. W tym celu Wykonawca będzie występował na piśmie do Użytkownika/Eksploatatora. Pisma te powinny być przedłożone, co najmniej 3 dni robocze przed planowanym terminem rozpoczęcia robót.

1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.

1.3.1. Ogólne właściwości

Podstawą do opracowywania projektów będzie koncepcja rozwiązania przestrzenno-funkcjonalnego wytyczonego fragmentu obiektu. Inwestor zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian w ww. koncepcji w uzgodnieniu z projektantami.

Budynek podzielony jest na trzy zasadnicze strefy pożarowe:

- piwnica,
- Świątynia,
- Muzeum.

Z powierzchni parteru (Świątyni) wydzielono trzy kaplice jako niezależne strefy pożarowe i komunikację zawierającą wejście do Muzeum.

Komunikacje pionową w budynku zapewnia 5 klatek schodowych z przedsionkami przeciwpożarowymi.

1.3.2. Ogólne wymagania dla sprzętu i urządzeń technologicznych

Wszystkie materiały i urządzenia projektowane i użyte do wykonania robót budowlanych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i posiadać aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania, deklaracje zgodności wymagane lub dobrowolnie stosowane przez producentów.

Wyroby dla których nie ustanowiono Polskiej Normy należy stosować zgodnie z aprobatą techniczną producenta wyrobu.

Materiały budowlane stosowane do wykonywania przedmiotu zamówienia muszą spełniać określone prawem wymagania oraz być zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Wykonawca jest zobowiązany na każde żądanie Zamawiającego przedstawić dokumenty świadczące, że wbudowane materiały dopuszczone są do stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

2.1. Wymagania Zamawiającego w odniesieniu do dokumentacji projektowej

Forma i zakres dokumentacji projektowej musi spełniać wymogi obowiązującego porządku prawnego, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r., Nr 202 poz. 2072 ze zm.),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j.: Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r., Nr 75, poz. 690 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2003 r., Nr 121, poz. 1137 ze zm.),
- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PN-EN 54-3:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne; ze zmianą A2:2007
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej. Urządzenia wejścia/wyjścia
- Wytyczne Inwestora
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)
- Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych
- Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej SITP WP – 02:2010
- Dokumentacja techniczno-ruchowa i serwisowa centrali
- Karty katalogowe zastosowanych urządzeń
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2002r. nr 147, poz. 1229 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80, poz. 563),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Norma PN-EN 60849 „Dźwiękowe systemy ostrzegawcze”.
- PN-EN 54-16 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 16 - Dźwiękowe systemy ostrzegawcze – Centrale, ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej.
- Innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych aktualnych na dzień wykonywania opracowań projektowych.
- ISO/IEC 11801 ed.2.2 (2011) - “Information technology. Generic cabling for customer premises”.
- PN-EN 50173-1:2011 - „Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50173-2:2008 – „Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe”
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.” Norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i łącz oraz miejsce ich stosowania dla zapewnienia najwyższej trwałości budowanej sieci. Wprowadza ona zalecenia odnośnie planowania i instalowania sieci, oznaczania testów oraz napraw eksploatacyjnych.
- PN-EN 50174-2:2010 - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.” Norma zawiera szczegółowe opisy dotyczące planowania oraz instalacji ekranowego i nieekranowanego okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego. Zaleca sposoby zapewnienia właściwych parametrów elektromagnetycznych sieci, prowadzenia uziemień oraz zabezpieczeń przepięciowych. Norma szczegółowo omawia sposoby zakańczania i prowadzenie kabli światłowodowych.
- PN-EN 50346: 2004/A1:2009 - “ Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania””. Norma opisująca procedury testowania systemów okablowania strukturalnego Instalacje, wyposażenie i materiały powinny być zgodne z normami i standardami niżej wymienionymi:
 - BN-84/8984-10. Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
 - Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. ze zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 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 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 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-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- 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 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 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

Dokumentacja techniczna musi uzyskać pełną akceptację przyjętych i zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przez Zamawiającego.

Dokumenty będą opracowane i przekazane Zamawiającemu w sposób następujący:

- Wersja papierowa w 5 egz., złożona w sposób zgodny z wymogami obowiązującego prawa
- Wersja elektroniczna w 5 egz. w formatach .dwg .pdf .doc na płycie DVD lub CD.

2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące Dokumentacji Projektowej do opracowania przez Wykonawcę.

- Dokumentacja projektowa powinna być opracowana zgodnie z odpowiednimi przepisami prawa budowlanego, obowiązującymi polskimi normami, zasadami wiedzy technicznej, wymaganiami technicznymi Zamawiającego i potrzebami sprawnego przeprowadzenia procesu inwestycyjnego.

- Dane wyjściowe stanowiące podstawę opracowania dokumentacji projektowej powinny być kompletne, rzetelne i mieć oparcie w odpowiednich dokumentach zamieszczonych w części informacyjnej niniejszego PFU lub przekazanych przez Zamawiającego (o ile było to możliwe na czas zatwierdzania treści niniejszego PFU).
- Zakres i treść dokumentacji projektowej powinna być dostosowana do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych.

2.1.2. Materiały do uzyskania niezbędnych decyzji

Zakres prac objętych zamówieniem obejmuje opracowanie wszystkich materiałów do uzyskania niezbędnych dla realizacji inwestycji decyzji administracyjnych.

2.1.3. Stadia dokumentacji projektowej.

Projekt budowlany wielobranżowy.

Projekt budowlany powinien być opracowany:

- ściśle według wymagań zawartych w ustawie Prawo Budowlane, doprecyzowanych w Rozporządzeniu Ministra w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu
- na podstawie wymagań określonych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego,
- w takim zakresie szczegółowości, by możliwa była jednoznaczna ocena zaproponowanych w nim rozwiązań projektowych oraz uzyskanie wszystkich wymaganych opinii, uzgodnień, zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych przez Prawo Budowlane oraz wynikających z innych ustaw i norm,
- na podstawie potwierdzonych przez zamawiającego kart akceptacji materiałów zaproponowanych do realizacji.

Projekt Budowlany powinien być sporządzony przez Wykonawcę z podziałem na poszczególne branże, w szczególności powinien obejmować następujące opracowania:

- Projekt rozbudowy infrastruktury energetycznej rozdzielczej obiektu,
- Projekt instalacji systemu zarządzania energią dla obiektu o zróżnicowanej amplitudzie poboru mocy,
- Projekt instalacji systemu rozdziału oraz opomiarowania zużycia energii
- Projekt oświetlenia terenu zewnętrznego,
- Projekt instalacji elektrycznej zasilania obwodów gospodarczych gniazd oraz oświetlenia,
- Projekt instalacji elektrycznej zasilania obwodów systemów multimedialnych oraz nagłośnienia,
- Projekt instalacji elektrycznej zasilania obwodów oświetlenia ekspozycyjnego,
- Projekt instalacji systemu zabezpieczeń przeciwprzepięciowych,
- Projekt instalacji systemu sygnalizacji alarmu pożarowego,

- Projekt instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego,
- Projekt instalacji systemu telewizji dozorowej,
- Projekt instalacji systemu kontroli dostępu,
- Projekt instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu,
- Projekt instalacji elektronicznego systemu obsługi klienta,
- Projekt instalacji systemu zarządzania i monitorowania obiektu

Opracowanie projektu winno być zgodne z przewidywanym zakresem realizacji robót, wykonane na podstawie opracowanych oraz zaakceptowanych przez Użytkownika założeń przedprojektowych.

Projekt wykonawczy (techniczny).

Polskie prawo budowlane nie reguluje zasad opracowywania projektów wykonawczych. W praktyce jest to projekt budowlany, uzupełniony o szczegółowe rozwiązania i podzielony w sposób dostosowany do specyfiki robót oraz przyjętej technologii robót, jak również zastosowanych materiałów i urządzeń.

- Projekt wykonawczy (techniczny), powinien stanowić uszczegółowienie rozwiązań zawartych w projekcie budowlanym.
- Projekt wykonawczy (techniczny) powinien być opracowany w oparciu o projekt budowlany oraz warunki zawarte w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach jak również szczegółowe wytyczne zawarte w poszczególnych częściach składowych projektu budowlanego.
- Rozwiązania zawarte w projekcie wykonawczym (technicznym) nie powinny naruszać ustaleń zawartych w projekcie budowlanym, lecz jedynie je uszczegóławiać.

Inne opracowania i uzgodnienia nieujęte w zestawieniu, a niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu.

Projekty wymagają sprawdzenia przez osoby o odpowiednich uprawnieniach.

Zamawiający wymaga uzgodnień z rzeczoznawcami ppoż., BHP, sanitarnym projektów wykonawczych technicznych.

Dokumentacja powykonawcza.

Wykonawca robót jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej. Wykonawca robót zobowiązany jest również do wykonania i przedłożenia Instrukcji Eksploatacji i Konserwacji wbudowanych urządzeń.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- rysunki powykonawcze z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- dokumentację z zakończonych prób i testów,

- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie wbudowanych materiałów i urządzeń oraz ich dopuszczenie do stosowania w Polsce,
- dokumenty atestacyjne – świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski - symbol B lub CE),
- certyfikat na znak bezpieczeństwa (jeżeli jest wymagany na podstawie odrębnych przepisów),
- certyfikat zgodności wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- deklaracja zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- protokoły badań i sprawdzeń,
- protokoły współdziałania wszystkich systemów,
- wszystkie uzgodnienia, decyzje, pozwolenia uzyskane na etapie projektowania/ wykonawstwa, które dotyczą przyszłego użytkowania obiektów.

Dokumenty będą opracowane i przekazane Zamawiającemu w następujący sposób:

- Wersja papierowa w 5 egz.

2.1.4. Rysunki robocze i obliczenia wielobranżowe.

Wykonawca przygotowuje i przedłoży wszystkie rysunki robocze (budowlane oraz wykonawcze) i obliczenia wraz ze szczegółami dotyczącymi technologii, konstrukcji i wykończenia robót instalacji.

- Rysunki złożeniowe, zestawieniowe, gabarytowe, kompletne i zwymiarowane, dla obiektów, sieci oraz instalacji i związanego z tym wyposażenia.
- Przekroje typy przewodów i zastosowanie elementów sieci (puszek, opraw, tablic gniazd itp.)
- Rysunki opis i schematy przedstawiające całość okablowania i tablic rozdzielczych.

Spis rysunków będzie wykazem rysunków roboczych Wykonawcy. Wykonawca dostarczy komplet rysunków na papierze oraz kopię każdego rysunku sporządzonego w komputerze na nośniku magnetycznym (na płycie CD, DVD).

Rysunki i obliczenia, które powinien sporządzić Wykonawca, będą wykonane i przekazane zgodnie z wymaganiami podanymi poniżej. Rozmiary arkuszy powinny być zgodne z rozmiarami powszechnie stosowanymi chyba, że inne rozmiary zostaną uzgodnione z Zamawiającym. Rysunki wszystkich elementów konstrukcyjnych i technologicznych powinny być czytelne i kompletne. Zastosowana skala zależeć będzie od rodzaju rysunku i/lub przedstawianych szczegółów.

Wymaga się stosowanie następujących skali:

- Rzuty i przekroje rys. budowlane – 1:100, 1:50,
- Rzuty i przekroje rys. wykonawcze – 1:50,
- Szczegóły – 1:20, 1:10.

Wykonawca prześle dwa egzemplarze wszystkich rysunków i obliczeń Zamawiającemu zwracając się o zatwierdzenie, a Zamawiający zwróci jedną kopię rysunków i obliczeń Wykonawcy ze swoimi komentarzami.

Zmiany i/lub uwagi wykonane przez Zamawiającego na rysunkach lub obliczeniach będą naniesione w terminie 7 dni roboczych, a poprawione rysunki i/lub obliczenia przedłożone ponownie w dwóch egzemplarzach do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia.

Dwie kopie każdego zestawu zatwierdzonych rysunków i obliczeń będą przedłożone Zamawiającemu. Rysunki powinny być ostemplowane pieczęcią (“RYSUNEK ROBOCZY ZATWIERDZONY PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO”).

Początek prac dotyczący jakiegokolwiek części Robót budowlanych będzie dozwolony jedynie po zatwierdzeniu przez Zamawiającego rysunków i obliczeń Wykonawcy.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego rysunków i obliczeń Wykonawcy łącznie ze zmianami wprowadzonymi przez Zamawiającego nie będzie zwalniać Wykonawcy z jego obowiązków wykonania Robót zgodnie z Umową.

W przypadku, gdy Wykonawca nie będzie zgadzał się ze zmianami wprowadzonymi przez Zamawiającego, wówczas prześle pisemne zawiadomienie do Zamawiającego w terminie siedmiu dni roboczych od daty otrzymania zmienionego rysunku (rysunków). W takim przypadku, w razie potrzeby, Wykonawca ponownie przedłoży Zamawiającemu dany rysunek (rysunki) i obliczenia w trzech egzemplarzach w celu uzyskania komentarza Zamawiającego.

2.1.5. Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę.

- Dokumentacja projektowa budowy podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcami (BHP ppoż. sanepid) i Zamawiającym w fazie projektu budowlanego, oraz projektu wykonawczego.
- Uzgodnienie projektu dotyczy:
 - zgodności projektu z przepisami, w tym techniczno – budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej,
 - zgodności zawartych w nim rozwiązań projektowych z wymaganiami Zamawiającego.
- Zamawiający wyda opinię i uzgodnienia do poprawnie opracowanej dokumentacji w terminach:
 - Opinia założeń przedprojektowych – 3 dni,
 - Uzgodnienie projektu budowlanego – 5 dni,
 - Uzgodnienie projektu wykonawczego – 5 dni,Licząc od daty złożenia opracowania u Zamawiającego.

2.2. Wymagania Zamawiającego w odniesieniu do przedmiotu zamówienia.

2.2.1. Rozbudowa infrastruktury energetycznej rozdzielczej obiektu

2.1.1.1 Rozdzielnica Główna

Rozdzielnica główna NN obiektu zasilana będzie za pomocą dwóch źródeł zasilania podstawowych TR1 i TR2 wyprowadzonych na indywidualne szyny dystrybucyjne dla każdego z dwóch podstawowych źródeł zasilania (nie ma możliwości pracy równoległej).

Jako wyłączniki główne (zasilające oraz sprzęgłowe) należy stosować wyłączniki powietrzne o tym samym prądzie znamionowym (regulacja zabezpieczenia poprzez nastawy) w wykonaniu wysuwnym, co ułatwi eksploatację oraz przeglądy urządzeń, a w przypadku awarii wyłącznika zasilającego będzie można go w szybki sposób zastąpić na czas serwisu wyłącznikiem sprzęgłowym. Dla bezpieczeństwa personelu rozwiązanie to ma wymuszać wyjmowanie i wkładanie wyłącznika w pozycji wyłączonej. Zastosowane wyłączniki główne muszą posiadać regulację czasu i prądu zadziałania zarówno wyzwalacza przeciążeniowego jak i zwarcowego, dzięki czemu będzie można zapewnić pełną selektywność pomiędzy wyłącznikami w rozdzielnicy. Dzięki temu pojedyncza awaria nie spowoduje wyłączenia całej rozdzielnicy, a tylko konkretnego odbioru. Zastosowane zabezpieczenia elektroniczne wyłączników głównych będą realizować funkcje pomiarowe (prądy, napięcia, energia) oraz eksploatacyjne (zdalny odczyt nastaw, procentowe zużycie styków głównych, ilość operacji łączeniowych, alarmy, zdarzenia, przyczyny wyzwoleń), co pozwoli na pełną analizę dystrybucji energii w rozdzielnicy oraz szybkie wykrywanie przyczyn potencjalnych awarii powodujących wyzwolenia. Wyłączniki należy wyposażyć w port komunikacyjny, umożliwiający przesyłanie danych pomiarowych i eksploatacyjnych do sterownika obiektowego.

W polach zasilających należy przewidzieć zaawansowane analizatory parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,2 zgodnymi z metodami pomiaru energii IEC 61557-12 PMD oraz jakości zasilania IEC 61000-4-30, Class S. Dzięki temu będzie możliwa analiza jakości energii dostarczanej do rozdzielnicy oraz uzyskanie dokładnych informacji nt. zakłóceń z sieci mogących mieć wpływ na zasilane urządzenia. Urządzenie ma posiadać port komunikacyjny umożliwiający przesłanie informacji do sterownika obiektowego. Na przyjsciu dwóch źródeł zasilania należy zastosować analizatory parametrów sieci z możliwością komunikacji ModBus RTU oraz czteropolowe powietrzne wyłączniki w wersji wysuwnej mocy o prądzie znamionowym 1600A wyposażone w napędy silnikowe oraz wszystkie niezbędne akcesoria do realizacji automatyki SZR, która ma być zarządzana poprzez nadrzędny system zarządzający. Cała infrastruktura zasilania obiektu musi zostać wyposażona w 4 klasową systemową ochroną przeciwprzepięciową.

Rozdzielnica Główna NN będzie podzielona na 4 sekcje zasilane z dwóch szyn dystrybucyjnych zasilania podstawowego. Dodatkowo 3 sekcje będą posiadały zasilanie rezerwowe w postaci stacjonarnych agregatów prądotwórczych. Należy przewidzieć możliwość synchronizacji agregatów z siecią poprzez zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń zwrotnomocowych oraz od utraty synchronizmu. Takie rozwiązanie pozwoli na przeprowadzanie testów agregatów bez przerw w zasilaniu.

- Sekcja I – POŻAROWA

Sekcja zasilana będzie za pomocą dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2. Na przyjeździe każdego zasilania sekcji należy zastosować czteropolowe powietrzne wyłączniki mocy w wersji wysuwnej o prądzie znamionowym 630A wyposażone w napędy silnikowe oraz wszystkie niezbędne akcesoria do realizacji automatyki SZR, która ma być zarządzana poprzez nadrzędny system zarządzający. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji stanu istniejącego, każdy obwód pożarowy ma być zlokalizowany w tej sekcji z uwzględnieniem 50% zapasu mocy na przyszłe obwody pożarowe oraz 30% zapasu miejsca. Każdy odpływ należy wyposażyć w trójpolowe wyłączniki kompaktowe z możliwością monitorowania jego stanu położenia poprzez zastosowanie styków pomocniczych lub elektronicznego modułu komunikacji umożliwiający zdalny (poprzez protokół ModBus) odczyt tych. Wyłączniki odpływowe należy wyposażyć w zabezpieczenia elektroniczne z regulacją nastawy przeciążeniowej w zakresie $0,4 \div 1$ prądu znamionowego zabezpieczenia oraz z regulacją nastawy zwarciowej. Dzięki temu zmiany mocy odpływów nie będą wymuszały konieczności wymiany wyłącznika. Regulacja nastawy zwarciowej pozwoli odpowiednie zabezpieczenie długich odcinków kablowych bez konieczności ich przewymiarowania w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej. W celu otrzymania pełnej informacji na temat rozplywu mocy w obiekcie należy dla każdego odpływu w sekcji przewidzieć analizator parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5 oraz wyposażonego w port komunikacyjny. Sekcje muszą być wyposażone w ochronę przepięciową wpiętą do nadrzędnego systemu zarządzającego w celu monitorowania sygnalizacji przepalenia wkładki, kompatybilną z 4 klasową systemową ochroną przeciwprzepięciową budynku.

- Sekcja II

Sekcja zasilana będzie za pomocą z dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2 oraz źródła rezerwowego w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego, dodatkowo w sekcji II będzie znajdować się podsekcja IIa z możliwością zasilania z tymczasowego agregatu prądotwórczego dostawianego na imprezy masowe odbywające się w tym obszarze. Sekcja II i podsekcja IIa w normalnym trybie pracy będą połączone czteropolowym wyłącznikiem sprzęgłowym wyposażonym w napęd silnikowy wpiętym do układu SZR, a podczas imprez masowych podsekcja będzie zasilana poprzez tymczasowy agregat prądotwórczy. Na przyjeździe każdego zasilania sekcji należy zastosować czteropolowe powietrzne wyłączniki w wersji wysuwnej mocy o prądzie znamionowym 630A wyposażone w napędy silnikowe oraz wszystkie niezbędne akcesoria do realizacji automatyki SZR, który ma być zarządzany poprzez nadrzędny system zarządzający. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji stanu istniejącego, wszystkie obwody zasilające rozdzielnice oddziałowe poziom -1 muszą znajdować się w sekcji II z uwzględnieniem 50% zapasu mocy na przyszłe obwody oraz 30% zapasu miejsca. W podsekcji należy uwzględnić 3 odpływy na rozdzielnice oddziałowe multimedialne, 50% zapasu mocy na przyszłe obwody oraz 30% zapasu miejsca. Każdy odpływ należy wyposażyć w trójpolowy wyłącznik kompaktowy z możliwością monitorowania jego stanu położenia poprzez zastosowanie styków pomocniczych lub elektronicznego modułu komunikacji umożliwiający zdalny (poprzez protokół ModBus) odczyt

tych. Wyłączniki odpływowe należy wyposażyć w zabezpieczenia elektroniczne z regulacją nastawy przeciążeniowej w zakresie $0,4 \div 1$ prądu znamionowego zabezpieczenia oraz z regulacją nastawy zwarciowej. Dzięki temu zmiany mocy odpływów nie będą wymuszały konieczności wymiany wyłącznika. Regulacja nastawy zwarciowej pozwoli odpowiednie zabezpieczenie długich odcinków kablowych bez konieczności ich przewymiarowania w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej.

W celu otrzymania pełnej informacji na temat rozptywu mocy w obiekcie należy dla każdego odpływu w sekcji przewidzieć analizator parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5 oraz wyposażonego w port komunikacyjny. Sekcje muszą być wyposażone w ochronę przepięciową wpiętą do nadrzędnego systemu zarządzającego w celu monitorowania sygnalizacji przepalenia wkładki, kompatybilną z 4 klasową systemową ochroną przeciwprzepięciową budynku.

- Sekcja III

Sekcja zasilana będzie za pomocą z dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2 oraz źródła rezerwowego w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego, dodatkowo w sekcji III będzie znajdować się podsekcja IIIa z możliwością zasilania z tymczasowego agregatu prądotwórczego dostawianego na imprezy masowe odbywające się w tym obszarze. Sekcja III i podsekcja IIIa w normalnym trybie pracy będą połączone czteropolowym wyłącznikiem sprzęgłowym wyposażonym w napęd silnikowy wpiętym do układu SZR tej sekcji, a podczas imprez masowych podsekcja będzie zasilana poprzez tymczasowy agregat prądotwórczy. Na przyjeździe każdego zasilania sekcji należy zastosować czteropolowe powietrzne wyłączniki w wersji wysuwnej mocy o prądzie znamionowym 630A wyposażone w napędy silnikowe oraz wszystkie niezbędne akcesoria do realizacji automatyki SZR, który ma być zarządzany poprzez nadrzędny system zarządzający. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji stanu istniejącego, wszystkie obwody zasilające rozdzielnice oddziałowe poziom „0” oraz rozdzielnice elektryczne zewnętrzne muszą znajdować się w sekcji III z uwzględnieniem 50% zapasu mocy na przyszłe obwody oraz 30% zapasu miejsca. W podsekcji należy uwzględnić 3 odpływy na rozdzielnice oddziałowe multimedialne, rozdzielnice zewnętrzne posiadające zasilanie rezerwowe, 50% zapasu mocy na przyszłe obwody oraz 30% zapasu miejsca. Każdy odpływ należy wyposażyć w trójpolowy wyłącznik kompaktowy z możliwością monitorowania jego stanu położenia poprzez zastosowanie styków pomocniczych lub elektronicznego modułu komunikacji umożliwiający zdalny (poprzez protokół ModBus) odczyt tych stanów. Wyłączniki odpływowe należy wyposażyć w zabezpieczenia elektroniczne z regulacją nastawy przeciążeniowej w zakresie $0,4 \div 1$ prądu znamionowego zabezpieczenia oraz z regulacją nastawy zwarciowej. Dzięki temu zmiany mocy odpływów nie będą wymuszały konieczności wymiany wyłącznika. Regulacja nastawy zwarciowej pozwoli odpowiednie zabezpieczenie długich odcinków kablowych bez konieczności ich przewymiarowania w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej. W celu otrzymania pełnej informacji na temat rozptywu mocy w obiekcie należy dla każdego odpływu w sekcji przewidzieć analizator parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5 oraz wyposażonego w port komunikacyjny. Sekcje muszą być wyposażone w ochronę przepięciową wpiętą do Nadrzędnego systemu

zarządzania w celu monitorowania sygnalizacji przepalenia wkładki, kompatybilną z 4 klasową systemową ochroną przeciwprzepięciową budynku.

- Sekcja IV

Sekcja zasilana będzie za pomocą z dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2 oraz źródła rezerwowego w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego, dodatkowo w sekcji IV będzie znajdować się podsekcja IVa z możliwością zasilania z tymczasowego agregatu prądotwórczego dostawianego na imprezy masowe odbywające się w tym obszarze. Sekcja IV i podsekcja IVa w normalnym trybie pracy będą połączone czteropolowym wyłącznikiem sprzęgłowym wyposażonym w napęd silnikowy wpiętym do układu SZR tej sekcji, a podczas imprez masowych podsekcja będzie zasilana poprzez tymczasowy agregat prądotwórczy. Na przyjęciu każdego zasilania sekcji należy zastosować czteropolowe powietrzne wyłączniki mocy w wersji wysuwnej o prądzie znamionowym 630A wyposażone w napędy silnikowe oraz wszystkie niezbędne akcesoria do realizacji automatyki SZR, który ma być zarządzany poprzez nadrzędny system zarządzający. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji stanu istniejącego, wszystkie obwody zasilające rozdzielnice oddziałowe w Muzeum muszą znajdować się w sekcji IV z uwzględnieniem 50% zapasu mocy na przyszłe obwody oraz 30% zapasu miejsca. W podsekcji należy uwzględnić 3 odpływy na rozdzielnice oddziałowe multimedialne, 50% zapasu mocy na przyszłe obwody oraz 30% zapasu miejsca. Każdy odpływ należy wyposażyć w trójpolowy wyłącznik kompaktowy z możliwością monitorowania jego stanu położenia poprzez zastosowanie styków pomocniczych lub elektronicznego modułu komunikacji umożliwiający zdalny (poprzez protokół ModBus) odczyt tych stanów. Wyłączniki odpływowe należy wyposażyć w zabezpieczenia elektroniczne z regulacją nastawy przeciążeniowej w zakresie $0,4 \div 1$ prądu znamionowego zabezpieczenia oraz z regulacją nastawy zwarciowej. Dzięki temu zmiany mocy odpływów nie będą wymuszały konieczności wymiany wyłącznika. Regulacja nastawy zwarciowej pozwoli odpowiednie zabezpieczenie długich odcinków kablowych bez konieczności ich przewymiarowania w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej. W celu otrzymania pełnej informacji na temat rozptywu mocy w obiekcie należy dla każdego odpływu w sekcji przewidzieć analizator parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5 oraz wyposażonego w port komunikacyjny. Sekcje muszą być wyposażone w ochronę przepięciową wpiętą do nadrzędnego systemu zarządzającego w celu monitorowania sygnalizacji przepalenia wkładki, kompatybilną z 4 klasową systemową ochroną przeciwprzepięciową budynku.

W rozdzielnicy zostanie zainstalowany sterownik obiektowy PLC pełniący funkcje automatyki układów SZR każdej sekcji oraz monitoringu rozdzielnicy. Sterownik będzie połączony z panelem operatorskim HMI obrazującym stany wyłączników w rozdzielnicy (otwarty, zamknięty, wyzwolony) oraz pomiary realizowane przez zabezpieczenia oraz analizatory. Sterownik obiektowy należy wyposażyć w elementy umożliwiające komunikację z rozdzielnicami głównymi na wszystkich poziomach obiektu. Ponadto należy wykonać inwentaryzację rozdzielnic w wymienionych budynkach i w razie konieczności wyposażyć je w odpowiednią aparaturę umożliwiającą wspomnianą komunikację.

Sterownik obiektowy, elementy komunikacyjne oraz analizatory parametrów sieci zainstalowane w rozdzielnicy głównej należy zasilić zewnętrznym napięciem z UPS.

Rozdzielnicę należy wykonać w oparciu o system obudów modułowych umożliwiające łatwo rozbudowę o dodatkową aparaturę. Konstrukcja obudowy powinna umożliwiać prowadzenie poziomych mostów szynowych u góry i u dołu. Szyny pionowe dystrybucyjne dla bezpieczeństwa obsługi będą prowadzone w dedykowanych osłoniętych przedziałach szynowych. Główne szyny zbiorcze i rozdzielcze mają być wykonane w oparciu o systemowe rozwiązanie producenta systemu rozdzielnic, składające się z szyn o profilu tunelowym pozwalające na podłączenie aparatów na dowolnej wysokości przedziału szynowego bez konieczności wiercenia szyn, za pomocą samopozycjonujących śrub młoteczkowych. Dzięki czemu nie istnieje ryzyko zmniejszenia obciążalności szyny w miejscu otworowania a tym samym grzania się punktów styków.

Wyłączniki kompaktowe o prądzie znamionowym do 250A należy zasilić z pionowych szyn dystrybucyjnych poprzez dedykowane całkowicie izolowane bloki dystrybucyjne, zapewniające bezpieczeństwo obsługi oraz umożliwiające szybką i prostą wymianę wyłącznika lub wstawienie nowego wyłącznika do rezerwowego gniazda.

Maskownice aparatów w rozdzielnicach NN powinny być zabudowane na wspólnej ramie uchylnej, umożliwiającej szybki dostęp do wnętrza rozdzielnicy bez potrzeby demontażu pojedynczych osłon.

Wymagania dotyczące konstrukcji obudowy:

Rozdzielnica ma być wykonana zgodnie z normą PN-EN 61439-1/2:2011 lub nowszą

- konstrukcja rozdzielnicy głównej RGNN powinna mieć modułową sztywną konstrukcję w wykonaniu wolnostojącym z dostępem od przodu oraz z drzwiami,
- konstrukcja rozdzielnic NN powinna umożliwiać prowadzenie mostów szynowych poziomych u góry i u dołu pól. Mosty pionowe prowadzone w dedykowanych przedziałach szynowych,
- maskownice aparatów w rozdzielnicach NN powinny być zabudowane na wspólnej ramie uchylnej, umożliwiającej szybki dostęp do wnętrza rozdzielnicy bez potrzeby demontażu pojedynczych osłon,
- forma wygradzenia 4b - powinny mieć wygradzone szyny zbiorcze zarówno poziome jak i pionowe od aparatów (przedział aparatowy i szynowy powinien mieć zainstalowane, osłony wygradzające te dwa przedziały wzajemnie), aparaty i zaciski wygradzane między sobą,
- wszystkie zastosowane aparaty muszą być produkowane przez jednego producenta (jedno logo),
- wymagany jest stopień ochrony IP3x zapewniający ochronę przed dotykiem elementów pod napięciem - również po zdjęciu osłon czołowych,
- rozdzielnica RGNN powinna mieć możliwość rozbudowy o kolejne aparaty zabezpieczające (minimum jedna dodatkowa szafa odpływowa rezerwy na każdą sekcję),
- rozdzielnica musi być wykonana w konstrukcji stabilnej poprzez połączenie trwałe (nitowane), nie skręcane,

- zastosowanie podwójnego przzerwania w aparatach zasilających celem odseparowania styku ruchomego od napięcia zasilania oraz ze względu na charakter obiektu możliwość wymiany styków głównych aparatu na miejscu przez personel,
- obudowa umożliwiająca zarówno ustawienie przyścienne jak i wolnostojące,
- pola dopływowe muszą być opomiarowane za pomocą kompletu przekładników prądowych (3szt.) i analizatora parametrów sieci z komunikacją w standardzie ModBus TCP/IP,
- każdy odpływ musi być opomiarowany za pomocą trzech przekładników prądowych i analizatora parametrów sieci (wyposażonego w wyświetlacz) z komunikacją w standardzie ModBus TCP/IP,
- wszystkie moduły systemowe powinny posiadać odpowiednie badania typu (TTA), w celu zapewnienia bezpieczeństwa urządzenia,
- system zamykania musi zapewniać bezpieczeństwo obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- podział wewnętrzny musi być dobrany do indywidualnych potrzeb Inwestora na etapie projektu,
- drzwi poszczególnych pól powinny mieć możliwość łatwej zmiany kierunku otwierania w późniejszym czasie,
- rozdzielnica powinna być wykonana w sposób dający możliwość szybkiego dostępu do aparatury w celu jej regulacji. Szybki i łatwy dostęp do aparatury w celu jej regulacji powinien być zapewniony dzięki drzwiom z centralnym mechanizmem zamykania, odchylanym osłonom oraz zatraskom,
- rozdzielnica powinna posiadać przemysłowe wzornictwo wysokiej jakości, umożliwiające dokładną integrację z nowoczesnymi koncepcjami aranżacji wnętrza,
- urządzenia rozdzielcze powinny być ze sobą skoordynowane, w sposób umożliwiający łatwą integrację z systemami CME.

Konstrukcja

- z blachy stalowej lub ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 2mm
- drzwi malowane proszkowo o grubości nie mniejszej niż 2 mm
- drzwi rozdzielnic mają otwierać się pod kątem co najmniej 135 stopni zapewniając możliwość swobodnego dostępu do rozdzielnic
- obudowa metalowa
- możliwość łączenia szaf bokami
- stopień szczelności
 - IP30: IP30 z drzwiami lub z osłonami montowanymi na ramie uchylnej
 - IP31: z panelami IP30 oraz uszczelką
 - IP55: z panelami IP55
- wytrzymałość mechaniczna:
 - IK07: z osłonami ramy
 - IK08: z drzwiami IP30
 - IK10: z drzwiami IP55

- wysokość 2000mm
- głębokość 600m

Właściwości elektryczne:

Zgodność z normami: IEC50298, EN50298, IEC61439-1,2:

- Napięcie izolacji 1000 V
- I_{nA} (A): 3250A
- Szczytowy prąd zwarciaowy I_{pk} : 220 kA
- 1 sec. Prąd zwarciaowy: 100kA rms/ 1 second
- częstotliwość: 50/60 Hz

Wymagania dotyczące oszynowania:

- główne szyny zbiorcze i rozdzielcze mają być wykonane w oparciu o systemowe rozwiązanie producenta systemu rozdzielnic, składające się z szyn o profilu tunelowym pozwalające na podłączenie aparatów na dowolnej wysokości przedziału szynowego bez konieczności wiercenia szyn, za pomocą samo pozycjonujących śrub młoteczkowych. Wszystkie punkty przyłączenia mają być dostępne od przodu rozdzielnicy.
- przedział szyn głównych ma być odgradzony od pozostałych przedziałów rozdzielnicy przegrodą metalową lub z materiału izolacyjnego.
- wszystkie elementy i części, które w trakcie normalnej pracy mogą się znaleźć pod napięciem mają być osłonięte przed dotykiem w stopniu zapewniającą ochronę przynajmniej na poziomie IP2X
- w ustawieniu przyściennym musi być możliwość skręcania toru szynowego bez konieczności dostępu z tyłu rozdzielnicy i ściągania tylnych osłon rozdzielnicy.
- system połączeń szynowych ma zapewnić bezawaryjną pracę bez wykonywania przeglądów i serwisów przynajmniej przez okres 5 lat
- szyny zbiorcze oraz dopływowe muszą być wykonane na obciążenie 2500A.
- szyny odpływowe muszą być dobrane do obciążenia.
- wskazany jest taki dobór szyn fazowych, aby przekrój szyny był podzielony na 2-4-6 mniejszych celem lepszego odprowadzenia ciepła i poprawienia współczynnika dynamometrycznego parametrów szyn.

Wymagania dla aparatów głównych (zasilające oraz sprzęgła):

- jako aparaty główne należy zastosować czteropolowe powietrzne wyłączniki mocy o prądzie znamionowym 1600A
- należy zastosować wyłączniki w wykonaniu wysuwным – aparat wyjmowany z podstawy zamontowanej w rozdzielni. Zastosowane rozwiązanie musi wymuszać wyjmowanie i wkładanie wyłącznika w pozycji wyłączzonej.
- wyłączniki należy wyposażać w napędy silnikowe oraz wszystkie niezbędne akcesoria do realizacji automatyki SZR

- zastosowane wyłączniki muszą posiadać regulację czasu i prądu zadziałania zarówno wyzwalacza przeciążeniowego jak i zwarciovego. Nastawa prądu przeciążeniowego musi mieć zakres regulacji $0,4 \div 1$ prądu znamionowego zabezpieczenia
- wyłączniki należy wyposażyć w elektroniczne zabezpieczenia realizujące funkcje pomiarowe (prądy, napięcia, energia) oraz eksploatacyjne (odczyt nastaw, procentowy zużycie styków głównych, ilość operacji łączeniowych) z możliwością zdalnego odczytu tych informacji (poprzez protokół ModBus)
- wymaga się zastosowania wyłączników, których prąd wyłączalny eksploatacyjny (Ics) jest nie mniejszy niż prąd zwarciovym międzyfazowym w miejscu stosowania.

Wymagania dla aparatów sekcyjnych:

- jako aparaty sekcyjne należy zastosować czteropolowe powietrzne wyłączniki mocy o prądzie znamionowym 630A
- należy zastosować wyłączniki w wykonaniu wysuwym – aparat wyjmowany z podstawy zamontowanej w rozdzielni. Zastosowane rozwiązanie musi wymuszać wyjmowanie i wkładanie wyłącznika w pozycji wyłączzonej.
- wyłączniki należy wyposażyć w napędy silnikowe oraz wszystkie niezbędne akcesoria do realizacji automatyki SZR
- zastosowane wyłączniki muszą posiadać regulację czasu i prądu zadziałania zarówno wyzwalacza przeciążeniowego jak i zwarciovego. Nastawa prądu przeciążeniowego musi mieć zakres regulacji $0,4 \div 1$ prądu znamionowego zabezpieczenia
- wyłączniki należy wyposażyć w elektroniczne zabezpieczenia realizujące funkcje pomiarowe (prądy, napięcia, energia) oraz eksploatacyjne (odczyt nastaw, procentowy zużycie styków głównych, ilość operacji łączeniowych) z możliwością zdalnego odczytu tych informacji (poprzez protokół ModBus)
- wymaga się zastosowania wyłączników, których prąd wyłączalny eksploatacyjny (Ics) jest nie mniejszy niż prąd zwarciovym międzyfazowym w miejscu stosowania.

Wymagania dla aparatów odpływowych:

- jako aparaty odpływowe należy zastosować trójpolowe wyłączniki kompaktowe montowane poprzez dedykowane całkowicie izolowane bloki dystrybucyjne, zapewniające bezpieczeństwo obsługi oraz umożliwiające szybką i prostą wymianę wyłącznika lub wstawienie nowego wyłącznika do rezerwowego gniazda.
- wyłączniki odpływowe należy wyposażyć w zabezpieczenia elektroniczne umożliwiające regulację wyzwalacza przeciążeniowego w zakresie $0,4 \div 1$ prądu znamionowego zabezpieczenia oraz regulację wyzwalacza zwarciovego
- należy przewidzieć monitoring stanu on/off i on/trip każdego aparatu w rozdzielni poprzez zastosowanie styków pomocniczych lub elektronicznego modułu komunikacji umożliwiający zdalny (poprzez protokół ModBus) odczyt tych stanów

- wymaga się zastosowania wyłączników, których prąd wyłączalny eksploatacyjny (I_{cs}) jest nie mniejszy niż prąd zwarcia międzyfazowy w miejscu stosowania

Wymagania dla urządzeń pomiarowych:

Wymagania dla analizatorów parametrów sieci zainstalowanych w polach zasilających:

- Dokładność pomiaru wg IEC 62053-22 klasa 0,2S, NASI C12.20 klasa 0,2 (energia czynna)
- Dokładność pomiaru prądu i napięcia – klasa 0,2 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru mocy czynnej – klasa 0,2 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru współczynnika napięcia – klasa 0,5 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru częstotliwości – klasa 0,2 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru energii czynnej – klasa 0,2S dla IEC 62053-22, klasa 0,2 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru energii biernej – klasa 0,5S dla IEC 62053-24
- Musi spełniać normy jakości energii IEC 62586, PQI-S
- Zgodny z metodami pomiaru energii IEC 61557-12 PMD oraz jakości zasilania IEC 61000-4-30, Class S
- Musi spełniać wymagania norm EN55011 i EN55022
- Napięcie pomiarowe od 57 VLN/100 VLL do 400 VLN/690 VLL
- Liczba próbek pomiarowych na okres: 256
- Pomiar wartości skutecznych chwilowych rms: prąd; napięcie; częstotliwość; moce: czynna, bierna, pozorna - całkowita i na fazę; współczynnik mocy – całkowity i na fazę
- Pomiar energii czynnej, biernej i pozornej
- Pomiar wartości średnich: prąd, moc czynna, bierna i pozorna
- Analiza harmonicznych: zawartość THD dla prądu i napięcia, pomiar pojedynczych harmonicznych oraz odchylen prąd / napięcie do 63 harmonicznej
- Zapis danych
- Pojemność pamięci 512 MB
- Komunikacja ModBus TCP/IP oraz ModBus RTU
- Temperatura pracy od -25 do 70°C
- Kolorowy wyświetlacz LCD 320x320 pikseli
- Obsługa stempli czasowych dla alarmów, zdarzeń, statusów we/wy z dokładnością do 1 milisekundy,
- Zegar czasu rzeczywistego zsynchronizowany z IRIG-B, NTP lub GPS za pośrednictwem RS485
- Zegar czasu rzeczywistego posiada baterię zapewniającą co najmniej 5 lat pracy podczas eksploatacji analizatora

Wymagania dla analizatorów parametrów sieci w polach odpiływowych:

- Dokładność pomiaru prądu – klasa 0,5 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru napięcia – klasa 0,5 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru energii czynnej – klasa 0,5S dla IEC 62053-22
- Dokładność pomiaru energii biernej – klasa 2S dla IEC 62053-24
- Dokładność pomiaru mocy czynnej – klasa 0,5 dla IEC 61557-12
- Napięcie pomiarowe w zakresie od 20VLN/35VLL do 400 VLN/690 VLL
- Liczba próbek na okres: 64
- Pomiar wartości skutecznych chwilowych rms: prąd; napięcie; częstotliwość; moce: czynna, bierna, pozorna - całkowita i na fazę; współczynnik mocy – całkowity i na fazę
- Pomiar energii czynnej, biernej i pozornej
- Pomiar wartości średnich: prąd, moc czynna, moc bierna, moc pozorna
- Pomiar harmonicznym nieparzystych: do 15 harmonicznej
- Komunikacja ModBus RTU
- Temperatura pracy od -25 do 70°C
- Monochromatyczny wyświetlacz LCD 128x128 pikseli

Wymagania dla zabezpieczeń przepięciowych:

- zabezpieczenia przepięciowe w rozdzielni niskiego napięcia klasy B+C należy zrealizować jako ochronniki w postaci warystora i iskiernika pomiędzy każdą z faz a przewodem neutralnym oraz w postaci iskiernika pomiędzy przewodem neutralnym a ochronnym (PE)
- zabezpieczenia przepięciowe musi się charakteryzować czasem zadziałania poniżej 100ns, poziomem ochrony (U_p) nie gorszym niż 1,5kV, wartością szczytową prądu udarowego nie mniejszą niż 100kA
- zastosowane zabezpieczenie przepięciowe powinno mieć wymieniane (np. wtykowe) moduły zabezpieczające umieszczone w zamontowanej na stałe w rozdzielni podstawie
- zastosowane zabezpieczenie przepięciowe powinno być wyposażone w styk pomocniczy informujący o uszkodzeniu

Wymagania dotyczące układu SZR

Sterowanie wyłącznikami przewidziane jest jako automatyczne przez automatykę SZR lub ręczne przyciskami zabudowanymi na elewacji w polach zasilających i sprzęgłowym. Dodatkowo należy wyposażyć układ SZR w przełącznik wyboru trybu sterowania dla pól zasilających, oznaczony jako „AUTO-RĘCZNE”.

Automatyka SZR aktywowana jest przy spełnieniu wszystkich poniższych warunków:

- przełącznik „AUTO-RĘCZNE” w pozycji „1” – praca automatyczna,
- potwierdzenie poprawności układu pomiarowego sygnalizowane jest lampką żółtą „AUTO”,
- potwierdzenia gotowości pól zasilających - obecność napięcia przed wyłącznikami

- wyłącznik pola sprzęgła otwarty oraz zamknięte wyłączniki w polach zasilających.

Po zaniku napięcia na którymś z dopływów i potwierdzeniu wszystkich powyższych warunków odliczany jest czas 3-sekundy – by odstroić się od ewentualnych krótkotrwałych zaników napięcia w sieci, a następnie wyłączany jest wyłącznik w polu, w którym zanikło napięcie zasilania i załączony zostaje wyłącznik sprzęgła. Po wykonaniu tej operacji układ automatyki SZR zostaje zablokowany. Aby go odblokować należy zmienić tryb sterownia z „AUTO” na „RĘCZNY”, następnie ręcznie wyłącznik sprzęgła i włączyć pole z przywróconym napięciem.

Zarówno w trybie pracy automatycznej jak i w ręcznej nie może być możliwe jednoczesne załączenie obu pól zasilających i sprzęgła. W projekcie wykonawczym należy przewidzieć odpowiednie blokady zarówno programowe (realizowane przez sterownik SZR) jak i stykowe. Oprócz powyższych blokad w rozdzielnicę należy wyposażyć w blokadę mechaniczną uniemożliwiającą pracę równoległą transformatorów.

Sterownik obiektowy

Rozdzielnicę główną należy wyposażyć w sterownik obiektowy spełniający funkcje:

- automatyki SZR – sterowanie wyłącznikami głównymi wg określonej logiki pracy
- monitoringu – gromadzenie danych pomiarowych z analizatorów oraz zabezpieczeń, wskazania stanów pracy wyłączników (on/off, on/trip) oraz informacji z przekazyńników kontroli napięcia oraz ograniczników przepięć
- komunikacji – zebranie informacji ze wszystkich urządzeń w rozdzielnicy głównej i przekazanie innych poprzez złącze ethernetowe do nadrzędnego systemu zarządzającego
- wizualizacji – odzwierciedlenie pomiarów, stanów urządzeń, obecności napięcia oraz alarmów (wyzwolenia, zaniki napięcia, przepalenie wkładki ochronnika) na 10 calowym panelu operatorskim HMI zamontowanym na drzwiach rozdzielnicy RGNN

Nadrzędny system zarządzający, monitoring parametrów sieci elektrycznej, zasilanie awaryjne (w tym SZR, UPS)

Z poziomu nadrzędnego systemu zarządzającego musi być możliwy dostęp oraz wizualizacja poniższych informacji pochodzących z rozdzielnic elektrycznych:

- parametry jakości energii elektrycznej na podstawie danych z analizatorów (napięcia fazowe, międzyfazowe, prądy liniowe, moce fazowe czynne, bierne, pozorne, współczynniki mocy czynnej, biernej, prąd w przewodzie zerowym, średni prąd 3-fazowy, moc 3-fazowa czynna, bierna i pozorna, trójfazowe współczynniki mocy, częstotliwość i odchylenia częstotliwości, 15-minutowa średnia moc czynna, energia 3-fazowa czynna, bierna i pozorna, THD dla napięć i prądów fazowych, rejestracja zapadów i zaników napięcia, pamięć wartość i min. i max., pomiar harmoniczných prądu i napięcia),
- położenia wyłączników i rozłączników w rozdzielnicach,
- monitoring stanu układu SZR oraz UPS,

– realizacja funkcji „strażnika mocy”:

- **kontrola mocy pobieranej z kilku przyłączy** (możliwość pracy w układach półpośrednich i pośrednich).
- **prognozowanie mocy 15-sto minutowej** wraz z określeniem zapasu (maksymalna moc urządzeń jaka może zostać włączona w danej chwili nie powodując zagrożenia przekroczenia) lub nadwyżki mocy pobieranej (ilość mocy o jaką należy zmniejszyć pobór w danej chwili aby nie doszło do przekroczenia);
- synchronizacja czasu z zegarem Frankfurckim w celu zapewnienia zgodności z wskazaniem układu pomiarowego.
- **definiowanie progów ostrzegawczych** o zbliżeniu się do przekroczenia.
- **sterowanie urządzeniami z podziałem na priorytety** wyłączania w trybie automatycznego sterowania.
- możliwość sterowania odbiornikami w różnych lokalizacjach za pośrednictwem interfejsów.
- **zapis parametrów** mierzonych **na karcie pamięci** z możliwością przeglądania w przeglądarkach internetowych i eksportu do arkuszy kalkulacyjnych.
- możliwość **powiadamiania SMS** o zaistniałych zdarzeniach (np. przerwy w zasilaniu).
- **możliwość zdalnego dostępu** poprzez wbudowany modem GSM.
- możliwość udostępniania danych do systemów nadrzędnych
- **urządzenie może zostać zamówione w dowolnej konfiguracji**. Inne opcje na zapytanie.

2.1.1.2 Wewnętrzne linie zasilające

Trasy kablowe

Należy przewidzieć korytka kablowe różnej pojemności służące do ułożenia wewnętrznych linii zasilających, a także odosobnione korytko kablowe dla kabli zasilających urządzenia elektryczne i instalacje elektryczne zlokalizowane w pomieszczeniu rozdzielnic głównej.

Linie kablowe i przewody należy prowadzić w ciągach koryt kablowych. Należy zastosować system koryt i drabin zgodny z zainstalowanym już na budynku systemem tras kablowych. Wszystkie trasy kablowe (drabinki i korytka kablowe) należy prowadzić przy wykorzystaniu rozwiązań systemowych gwarantowanych przez producenta. Montaż koryt kablowych należy wykonać poprzez przykręcenie elementów mocujących bezpośrednio do podłoża lub gotowych konstrukcji. Wszystkie zawieszki, wsporniki, kotwy należy mocować przy pomocy certyfikowanych kołków. Do mocowania koryt kablowych należy stosować konstrukcje wsporcze ze stali ocynkowanej. Łuki i odgałęzienia ciągów kablowych wykonywać z zastosowaniem prefabrykowanych kolanek i trójników. Do zmiany kierunku należy stosować wyłącznie elementy prefabrykowane. Ilość i lokalizacja punktów mocowania – zgodnie z instrukcją Producenta.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dopuszczalne wielkości obciążenia koryt kablowych, które uzależnione są od odstępów punktów podparcia. Podczas przeciągania kabli wzdłuż ciągów kablowych mogą wystąpić znaczne dodatkowe obciążenia. Niedopuszczalne jest pojawienie się dodatkowych obciążeń powodujących deformacje i uszkodzenia koryt kablowych. Wszystkie trasy kablowe należy odpowiednio uziemić. Uszczelnienie otworów w ścianach i stropach, przez które przechodzą kable, rury instalacyjne oraz korytka i drabinki kablowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w warunkach ochrony przeciwpożarowej.

Przewody układane będą w korytkach kablowych na ciągach poziomych oraz w korytkach i na drabinkach. Przy rozprowadzaniu instalacji elektrycznych silnoprądowych i teletechnicznych należy spełnić warunki separacji obu instalacji.

Na pionowych drabinkach kablowych kable należy układać na uchwytych stalowych z wewnętrznym wkładem z tworzywa sztucznego mocowanych do szczebli drabinki. W korytkach poziomych kable należy mocować za pomocą przewiązek kablowych z PCV. W czasie montażu koryt i drabinek w miejscach przecięcia blachy niszczy się powłoka antykorozyjna. Miejsca te należy zabezpieczyć nanosząc na krawędzie farbę cynkową w aerozolu. Krawędzie blach należy zabezpieczyć taśmą ochronną.

Trasy kablowe pożarowe prowadzić na podłożu posiadającym odpowiednią wytrzymałość (atest odporności ogniowej), co najmniej równą klasie podtrzymania funkcji mocowanego systemu lub kabla. Do mocowania systemów prowadzenia kabli do podłoża należy stosować atestowane metalowe kotwy o klasie odporności ogniowej, co najmniej równej klasie podtrzymania funkcji mocowanego systemu lub kabla w certyfikacie systemu. Przy pionowym prowadzeniu tras co 3,5m należy wykonać (zgodnie z DIN 4102) zapasy kompensacyjne oraz mocować kable do konstrukcji wsporczej co min. 300mm. Zamiast zapasów kompensacyjnych można użyć innych elementów zapobiegających osuwaniu kabla po spaleniu izolacji (puszki, przepusty). Przy mocowaniu koryt, szyn i obejm do podłoża nie wolno przekraczać maksymalnych odległości mocowania określonych w świadectwie badań. Wykonywać zgodnie z opisem zamieszczonym w tych certyfikatach. Przy instalacji podtynkowej należy zapewnić przykrycie ułożonego przewodu warstwą tynku o grubości, co najmniej 5mm.

Trasy prowadzić w sposób nie zagrażający obniżeniu funkcji trasy podczas pożarów (spadające elementy budowlane, instalacje zagrożone wybuchem, dylatacje budynków). Stosowany osprzęt łączeniowy winien posiadać atest odporności ogniowej, co najmniej równy klasie podtrzymania funkcji mocowanego systemu lub kabla.

Należy stosować systemy posiadające aktualne dopuszczenia i certyfikaty klasyfikacji ogniowej. Stosowanie innych powłok lub osłon na kable (np. prowadzenie w korytkach PVC lub bezhalogenowych) niż ujęte w normie DIN 4102-12 jest możliwe tylko po uzyskaniu odpowiedniego dopuszczenia nadzoru budowlanego i opinii CNBOP.

Bierna ochrona p.poż. przepustów instalacyjnych

Wszystkie przejścia przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie odpowiednich przegród pożarowych o klasie ochronności zgodnej z klasą danej strefy oddzielenia pożarowego.

Stosowane mogą być tylko technologie wykorzystujące dopuszczone do obrotu materiały ogniochronne, nieszkodliwe dla ludzi i zwierząt, a w warunkach pożarowych nie wydzielające substancji toksycznych, które mogłyby tworzyć się na skutek reakcji termochemicznych. Warunkują je uzyskane aprobaty techniczne na produkt bądź system. Taka przydatność w ich zapisach stwierdzona została na podstawie badań na zgodność z normami w zakresie i na zasadach określanych w załącznikach.

Poprawne wykonanie przepustów przejść instalacyjnych wymaga zadbania o różne szczegóły techniczne, które trzeba uwzględniać na etapie projektowania (np. właściwości przepustów, rodzaj instalacji, liczba, rodzaj i średnice rur bądź kabli, czy odległości pomiędzy poszczególnymi instalacjami, właściwość przegrody itd.). Ze względu na specjalistyczny charakter prace takie powinny wykonywać firmy mające autoryzację producentów. Kontrole prowadzone są przez uprawnione do tego organy nadzoru budowlanego.

Dokumentacja biernej ochrony przeciwpożarowej powinna zawierać:

- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania przejść p.poż. z normami i aprobatą techniczną danego systemu.
- dokumentację zdjęciową wykonanej podczas montażu systemów zabezpieczeń przejść instalacyjnych.
- dokumentację graficzną przedstawiającą miejsca, przez które przechodzą przejścia instalacyjne, w której został również określony rodzaj zastosowanych zabezpieczeń.
- zapisy na tabliczce informacyjnej umieszczonej w miejscu wykonania zabezpieczenia przejścia instalacyjnego podającej jego klasę i rodzaj.

Wyprowadzenia zasilania do agregatów i rozdzielnic obiektowych

Należy wykonać osobne wewnętrzne linie zasilające dla połączenia agregatów prądotwórczych oraz dla obiektowych rozdzielnic zasilania oświetlenia zewnętrznego. Zasilania należy wykonać przewodami miedzianymi YKXS o odpowiednio dobranym przekrojem w stosunku do wyliczonego maksymalnego obciążenia dla danej sekcji. Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego. W żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone. Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.

2.1.1.3 Adaptacja pomieszczenia Rozdzielni Głównej

W ramach modernizacji Rozdzielni Głównej należy przygotować pomieszczenie do aktualnych warunków i wymogów zapisanych w normach. Przygotowania pomieszczenia trzeba podzielić na cztery etapy:

- demontaż i utylizacja starej rozdzielni głównej NN 0,4kV;
- demontaż i utylizacja starych instalacji (tj. trasy kablowe, przewody, wentylacja, rozdzielnice);

- montaż podłogi technologicznej
- montaż nowej rozdzielniczy głównej NN 0,4kV
- montaż nowych instalacji oświetlenia, gniazd, siły, uziemienia, wentylacji/ klimatyzacji;

Wymagania podłogi technologicznej:

- podłoga podniesiona, składająca się z płyt o właściwościach antyelektrostatycznych. Silnie sprasowana płyta wiórowa o gęstości 720 kg/m³, spód płyty blacha stalowa ocynkowana o grubości 0,5mm, wierzch płyty aplikowany wykładziną PVC antyelektrostatyczną. Boki płyty zabezpieczone taśmą PCV przewodzącą o grubości 0,6 mm,
- do montażu należy używać jedynie elementów pełnowartościowych,
- ustawienie konstrukcji nośnej podłogi musi nastąpić przed przystąpieniem do układania jakichkolwiek instalacji znajdujących się w przestrzeni podłogi podniesionej, tak aby wykluczyć ewentualne kolizje,
- układanie podłogi następuje w dwóch fazach polegających na: ustawieniu konstrukcji nośnej, następnie ułożeniu wstępnym i demontażu płyt z rusztu w celu przeprowadzenia prac w strefie podpodłogowej, finalnym montażu, spasowaniu i uszczelnieniu podłogi,
- słupki stalowe, ocynkowane, będące podstawowym elementem konstrukcji nośnej, są mocowane do stropu przy pomocy specjalnego kleju. W wyjątkowych przypadkach słupki dodatkowo mocuje się przy pomocy kołków rozporowych i śrub.
- słupki są elementami dwuczęściowymi, umożliwiającymi płynną regulację wysokości oparcia płyt,
- po wyregulowaniu wysokości słupków trwale stabilizuje się osiągnięty poziom zalewając śruby regulacyjne specjalnym klejem.
- na głowice słupków nakłada się nakładki z polietylenu przewodzącego ładunki elektryczne, tłumiące drgania i zapewniające równomierny nacisk płyt na głowice słupków.
- płyty będą układane na konstrukcji wsporczej,
- rodzaj konstrukcji wsporczej i ewentualnego rusztu powinien być dobrany według wytycznych producenta, odpowiednio do przewidywanych obciążeń podłogi,
- przy miejscach styku płyt ze ścianami wykonuje się uszczelnienie specjalną systemową uszczelką, maskowaną listwą przyścienną lub kątownikiem aluminiowym,
- w miejscach przebiegu dylatacji podłoża należy w podłodze podniesionej również wykonać szczelinę dylatacyjną zabezpieczoną uszczelką systemową. Należy wykonać niezależne konstrukcje wsporcze sąsiadujących podłóg,
- układanie i rozmierzanie podłogi należy rozpoczynać od strony styków z innymi posadzkami oraz od miejsc osadzania elementów instalacyjnych w podłodze, tak, aby ewentualne niedokładności były niwelowane przy ścianach. Przy ścianach nastąpi również klinowanie podłogi podniesionej tak, aby na całej jej powierzchni zapewnić pożądaną szczelność. Klinowanie podłogi wykonać należy również na jej obwodzie.
- gotowa podłoga podniesiona wykańczana jest przez przyklejenie wykładzin w płytach, o wymiarach dostosowanych do wymiarów płyt posadzki.

Parametry techniczne podłogi:

- klasa obciążenia (6) 6,0 kN
- dopuszczalne obciążenie powierzchniowe 40 kN/m²
- opór elektryczny upływu podłogi R_u [Ω] $5 \cdot 10^4 \leq R_u \leq 1 \cdot 10^9$
- klasa bezpieczeństwa 2
- klasyfikacja ogniowa: wyrób niezapalny – od strony spodniej,
- trudno-zapalny - od strony wierzchniej
- klasa reakcji na ogień Bfl-s1
- klasa odporności ogniowej REI30
- klasa ugięcia A (2,5 mm)
- akustyka ΔL_w 15 dB.

Parametry techniczne wykładziny:

- opór elektryczny upływu R_u [Ω] $\leq 1 \cdot 10^6$
- klasyfikacja ogniowa w zakresie stopnia palności: wyrób trudno-zapalny.

Wymagania dotyczące oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Oświetlenie ogólne (podstawowe) w pomieszczeniu należy zaprojektować zgodnie z wymaganiami Norm w zakresie oświetlenia, z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych. W zakresie oświetlenia wewnętrznego powinno się stosować oprawy o odpowiednio dobranych parametrach w zakresie mocy, barwy i typu światła, szczelności oprawy oraz rozsyłu i ograniczenia oślnienia, umożliwiające uzyskanie wymaganego przepisami natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej.

Oświetlenie podstawowe i awaryjne należy zrealizować za pomocą opraw ze źródłami LED i montażem nastropowym/naściennym. Oprawy oświetlenia awaryjnego, moduły, akumulatory powinny być stale monitorowane przez indywidualny system kontroli oświetlenia awaryjnego oraz powinien być oparty na układach wyposażonych w autotest. System ten powinien automatycznie kontrolować stan opraw, akumulatorów oraz okresowo wykonywać testy funkcjonalne urządzeń związanych z oświetleniem awaryjnym. Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać czas podtrzymania 3h i być wpięte do systemu monitorowania opraw awaryjnych. Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego należy prowadzić w rurkach instalacyjnych i osprzęcie natynkowym. Obwody zasilające należy wyprowadzić z rozdzielnic oddziałowej danej strefy i odpowiednio zabezpieczyć. Oprawy, puszkę łączeniową i łączniki muszą być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację obwodów we właściwych rozdzielnicach oddziałowych.

Wymagania dotyczące obwodów gniazd gospodarczych i urządzeń znajdujących się w pomieszczeniu

W pomieszczeniu należy wykonać osobne obwody gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia, ilość gniazd i ich lokalizację do charakteru pomieszczenia. Należy także przewidzieć obwody dla

zasilania wszystkich innych urządzeń znajdujących się w pomieszczeniu niezbędnych do utrzymania prawidłowych warunków. Wszystkie obwody muszą być wyprowadzone z rozdzielnic oddziałowej danej strefy i odpowiednio zabezpieczone. Instalacje zasilania gniazd i innych urządzeń należy prowadzić w rurkach instalacyjnych i osprzęcie natynkowym. Gniazda puszki łączeniowe i inne urządzenia muszą być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację obwodów we właściwych rozdzielnicach oddziałowych.

Wymagania dotyczące wentylacji pomieszczenia rozdzielni

Na etapie projektu wykonawczego należy dobrać parametry urządzeń wentylacyjnych koniecznych do odprowadzenia wytworzonego ciepła. Instalacja wentylacyjna musi zapobiegać akumulacji ciepła i miejscowemu przegrzaniu, zapewniając ciągłą pracę urządzeń w pomieszczeniu rozdzielni. System wentylacji musi być wysoko sprawny i łatwy do serwisowania w zakresie wymiany materiałów eksploatacyjnych (filtry, kratki, itp.)

2.1.2 System zarządzania energią dla obiektu o zróżnicowanej amplitudzie poboru mocy

W obiekcie występuje duże zróżnicowanie zużycia energii elektrycznej, dlatego należy zastosować system zarządzania energią, który pozwoli na pełną kontrolę nad użytkowaniem energii i jej zarządzaniem. Z poziomu nadrzędnego systemu zarządzającego musi być możliwy dostęp oraz wizualizacja poniższych informacji pochodzących z rozdzielnic elektrycznych:

- parametry jakości energii elektrycznej na podstawie danych z analizatorów (napięcia fazowe, międzyfazowe, prądy liniowe, moce fazowe czynne, bierne, pozorne, współczynniki mocy czynnej, biernej, prąd w przewodzie zerowym, średni prąd 3-fazowy, moc 3-fazowa czynna, bierna i pozorna, trójfazowe współczynniki mocy, częstotliwość i odchylenia częstotliwości, 15-minutowa średnia moc czynna, energia 3-fazowa czynna, bierna i pozorna, THD dla napięć i prądów fazowych, rejestracja zapadów i zaników napięcia, pamięć wartości min. i max., pomiar harmonicznych prądu i napięcia),
- położenia wyłączników i rozłączników w rozdzielniach,
- monitoring stanu układu SZR oraz UPS,
- realizacja funkcji „strażnika mocy”
 - kontrola mocy pobieranej z kilku przyłączy (możliwość pracy w układach pośrednich i pośrednich).
 - prognozowanie mocy 15-sto minutowej wraz z określeniem zapasu (maksymalna moc urządzeń jaka może zostać włączona w danej chwili nie powodując zagrożenia przekroczenia) lub nadwyżki mocy pobieranej (ilość mocy o jaką należy zmniejszyć pobór w danej chwili aby nie doszło do przekroczenia);
 - synchronizacja czasu z zegarem Frankfurckim w celu zapewnienia zgodności z wskazaniami układu pomiarowego.
 - definiowanie progów ostrzegawczych o zbliżaniu się do przekroczenia.
 - sterowanie urządzeniami z podziałem na priorytety wyłączania w trybie automatycznego sterowania.
 - możliwość sterowania odbiornikami w różnych lokalizacjach za pośrednictwem interfejsów.
 - zapis parametrów mierzonych na karcie pamięci z możliwością przeglądania w przeglądarkach internetowych i eksportu do arkuszy kalkulacyjnych.
 - możliwość powiadamiania SMS o zaistniałych zdarzeniach (np. przerwy w zasilaniu).
 - możliwość zdalnego dostępu poprzez wbudowany modem GSM.
 - możliwość udostępniania danych do systemów nadrzędnych
 - urządzenie może zostać zamówione w dowolnej konfiguracji. Inne opcje na zapytanie.
 - możliwość sterowania pracą agregatu i przełączenia części obciążenia funkcją, która w przypadku zagrożenia przekroczeniem mocy uruchomi agregat

prądotwórczy i przełączy część odbiorników na zasilanie z zapasowego źródła.
Minimalny czas pracy odbiorników na agregacie jest regulowany.

- wizualizacja może zostać wykonana w postaci: wyświetlaczy cyfrowych, panelach operatorskich zamocowanych w RGNN i pomieszczeniu zarządzania budynkiem
- raporty porównujące zużycia w poszczególnych fazach
- raportowanie różnych zakresów danych:
 - dla dowolnie wybranych obiektów czy grup obiektów,
 - za dowolnie wybrany okres
- dane pomiarowe wykorzystywane do generowania raportów, powinny pochodzić ze wszystkich liczników i analizatorów zainstalowanych w systemie,
- mieć możliwość dodawania nowych wirtualnych liczników,
- mieć możliwość generowania w automatyczny sposób raportów, faktur, re-faktur zużycia mediów z wybranych liczników w oparciu o stawki i opłaty zgodnie z fakturami dostawców energii elektrycznej,
- mieć możliwość definiowania różnych taryf sprzedażowych,
- posiadać funkcję bilansowania zapotrzebowania na energię elektryczną,
- umożliwiać eksportowanie danych do innych systemów i formatów np. Microsoft Excel,
- umożliwiać rozbudowę o nowe moduły, funkcjonalności w przyszłości.

2.1.3 System opomiarowania zużycia energii

Obiekt zasilany będzie za pomocą dwóch źródeł zasilania podstawowych TR1 i TR2 wyprowadzonych na indywidualne szyny dystrybucyjne dla każdego z dwóch podstawowych źródeł zasilania (nie ma możliwości pracy równoległej). W polach zasilających należy przewidzieć zaawansowane analizatory parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,2 oraz zgodnymi z metodami pomiaru energii IEC 61557-12 PMD oraz jakości zasilania IEC 61000-4-30, Class S. Dzięki temu będzie możliwa analiza jakości energii dostarczanej do rozdzielnic oraz uzyskanie dokładnych informacji nt. zakłóceń z sieci mogących mieć wpływ na zasilane urządzenia. Urządzenie ma posiadać port komunikacyjny umożliwiający przesłanie informacji do sterownika obiektowego. RGNN będzie podzielona na 4 sekcje zasilane z dwóch szyn dystrybucyjnych zasilania podstawowego. Dodatkowo 3 sekcje będą posiadały zasilanie rezerwowe w postaci stacjonarnych agregatów prądotwórczych.

Podział sekcji:

- Sekcja I

Sekcja zasilana będzie z szyn dystrybucyjnych dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2 wpiętych w automatykę SZR. Po przeprowadzonej inwentaryzacji stanu istniejącego wszystkich obwodów, należy do tej sekcji wpiąć wszystkie odbiory pożarowe. Dla każdego odpływu w sekcji należy przewidzieć zaawansowany analizator parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5. Urządzenie ma posiadać port komunikacyjny umożliwiający przesłanie informacji do sterownika obiektowego

- Sekcja II

Sekcja zasilana będzie z szyn dystrybucyjnych dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2 oraz źródła rezerwowego w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego, dodatkowo w sekcji II będzie znajdować się podsekcja IIa z możliwością zasilania z tymczasowego agregatu prądotwórczego dostawianego na imprezy masowe odbywające się w tym obszarze. Sekcja II i podsekcja IIa w normalnym trybie pracy będą połączone czteropolowym wyłącznikiem sprzęgłowym wyposażonym w napęd silnikowy wpiętym do układu SZR. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji stanu istniejącego, wszystkie obwody zasilające rozdzielnic oddziałowe na poziomie „-1” muszą znajdować się w sekcji II.

W podsekcji należy uwzględnić 3 odpływy na rozdzielnic oddziałowe multimedialne, Dla każdego odpływu w sekcji należy przewidzieć zaawansowany analizator parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5. Urządzenie ma posiadać port komunikacyjny umożliwiający przesłanie informacji do sterownika obiektowego

- Sekcja III

Sekcja zasilana będzie z szyn dystrybucyjnych dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2 oraz źródła rezerwowego w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego, dodatkowo w sekcji III będzie znajdować się podsekcja IIIa z możliwością zasilania z tymczasowego agregatu prądotwórczego dostawianego na imprezy masowe odbywające się w tym obszarze. Sekcja III i podsekcja IIIa w normalnym trybie pracy będą połączone czteropolowym wyłącznikiem sprzęgłowym wyposażonym w napęd silnikowy wpiętym do układu SZR. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji stanu istniejącego, w sekcji III powinny znaleźć się wszystkie obwody zasilające rozdzielnice oddziałowe na poziomie „0” oraz terenu zewnętrznego. W podsekcji należy uwzględnić 3 odpływy na rozdzielnice oddziałowe multimedialne dla danego obszaru. Dla każdego odpływu w sekcji należy przewidzieć zaawansowany analizator parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5. Urządzenie ma posiadać port komunikacyjny umożliwiający przesłanie informacji do sterownika obiektowego

- Sekcja IV

Sekcja zasilana będzie z szyn dystrybucyjnych dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2 oraz źródła rezerwowego w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego, dodatkowo w sekcji IV Sekcja zasilana będzie z szyn dystrybucyjnych dwóch źródeł zasilania podstawowego TR1 i TR2 oraz źródła rezerwowego w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego, dodatkowo w sekcji IV będzie znajdować się podsekcja IVa z możliwością zasilania z tymczasowego agregatu prądotwórczego dostawianego na imprezy masowe odbywające się w tym obszarze. Sekcja IV i podsekcja IVa w normalnym trybie pracy będą połączone czteropolowym wyłącznikiem sprzęgłowym wyposażonym w napęd silnikowy wpiętym do układu SZR. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji stanu istniejącego, w sekcji IV powinny znaleźć się wszystkie obwody zasilające rozdzielnice oddziałowe Muzeum. W podsekcji należy uwzględnić 3 odpływy na rozdzielnice oddziałowe multimedialne dla danego obszaru. Dla każdego odpływu w sekcji należy przewidzieć zaawansowany analizator parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5. Urządzenie ma posiadać port komunikacyjny umożliwiający przesłanie informacji do sterownika obiektowego

W rozdzielnicy zostanie zainstalowany sterownik obiektowy PLC pełniący funkcje automatyki układów SZR każdej sekcji oraz monitoringu rozdzielnicy. Sterownik będzie połączony z panelem operatorskim HMI obrazującym stany wyłączników w rozdzielnicy (otwarty, zamknięty, wyzwolony) oraz pomiary realizowane przez zabezpieczenia oraz analizatory. Sterownik obiektowy należy wyposażać w elementy umożliwiające komunikację z rozdzielnicami głównymi obiektów. Ponadto należy wykonać inwentaryzację rozdzielnic w wymienionych budynkach i w razie konieczności wyposażać je w odpowiednią aparaturę umożliwiającą wspomnianą komunikację.

2.1.4 Oświetlenie terenu zewnętrznego

Oświetlenie zewnętrzne zrealizowane zostanie za pomocą opraw zabudowanych w słupach na konstrukcji płaszczyzny placu. Projektowane rozwiązania z jednej strony podniosą walory estetyczne budynku, z drugiej zaś oświetlenie to zostanie wykorzystane do oświetlenia drogi pożarowej, parkingów oraz chodników wokół budynku. Zasilanie opraw nastąpi bezpośrednio z rozdzielnic oświetleniowej.

Oświetlenie zewnętrzne wokół obiektu należy zaprojektować i wykonać na nowych słupach osadzonych na fundamentach lub wkopywanych w ziemię. Słupy powinny mieć zachowaną nowoczesną stylistykę, o przekroju kwadratowym lub okrągłym, uzgodnioną z Zamawiającym. Należy uzgodnić z Zamawiającym warunki techniczne zasilania nowoprojektowanego oświetlenia zewnętrznego obiektu.

Konstrukcja latarni powinna być wykonana z połączonych ze sobą profili aluminiowych. W górnej części komorę powinna zamykać płyta, do której od zewnętrznej strony zamontowany powinien być moduł LED, a od wewnątrz radiator. Korpus opraw nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowania. Słupek powinien być pomalowany na odpowiedni kolor RAL, grafitowy matowy. Źródło światła powinien stanowić szczelny moduł LED z soczewką. Należy wybrać odpowiednią charakterystykę optyki (S, AS, ASW). Oprawa powinna posiadać stopień szczelności nie mniejszy niż IP65. Latarnia powinna posiadać możliwość zamontowania gniazda wtykowego w tej samej kolorystyce o stopniu szczelności IP54. Temperatura barwowa 3000K do 4000K – do uzgodnienia z Zamawiającym. Trwałość modułu LED powinna wynosić 60 tys. godzin przy temperaturze barwowej 4000K. Współczynnik Ra powinien być nie mniejszy niż 75. Układ zasilający powinien znajdować się w dolnej części komory latarni i posiadać zabezpieczenie przeciwzwarceniowe i przepięciowe do wartości co najmniej 6kV. Latarnia ma spełniać wymogi I lub II klasy ochronności. Należy rozpatrywać oprawę o mocy 50W.

Należy zapewnić zasilanie projektowanego oświetlenia z projektowanej rozdzielnic oświetlenia zewnętrznego zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielnic głównej budynku. W porozumieniu z Zamawiającym należy przewidzieć możliwość zasilania z instalacji oświetlenia zewnętrznego innych urządzeń (oświetlenia parkingu, oświetlenia dekoracyjnego itp.). Projekt oświetlenia należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 13201:2014. Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Dla potrzeb instalacji oświetlenia zewnętrznego należy wykonać rozdzielnicę oddziałową zasilającą wszystkie obwody oświetlenia zewnętrznego z uwzględnieniem 50% zapasu mocy na przyszłe obwody oraz 30% zapasu miejsca. Osprzęt rozdzielnic musi być kompatybilny z istniejącą infrastrukturą budynku, dokładny rodzaj rozdzielnic musi być dostosowany do wymaganych instalacji oświetlenia zewnętrznego. Lokalizację rozdzielnic należy określić na etapie projektowania. Rozdzielnice należy wykonać za pomocą wolnostojących szaf przyściennych i wyposażać w główny wyłącznik zasilania z możliwością wpięcia do nadrzędnego systemu zarządzającego, rozłączniki bezpiecznikowe, analizator parametrów sieci w celu otrzymania pełnej

informacji na temat rozptywu mocy w obiekcie, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe we wszystkich fazach i przewodzie neutralnym oraz wszystkie niezbędne urządzenia wymagane do prawidłowego działania instalacji. Analizator parametrów sieci klasy pomiarowej 0,5 musi być wyposażony w port komunikacyjny z możliwością wpięcia do nadrzędnego systemu zarządzającego budynkiem. Ochrona przepięciową musi być kompatybilną z 4 klasową systemową ochroną przeciwprzepięciową budynku oraz mieć możliwość wpięcia do nadrzędnego systemu zarządzającego w celu monitorowania sygnalizacji przepalenia wkładki. Rozdzielnica jak i osprzęt znajdujący się w rozdzielni musi być kompatybilny z istniejącą infrastrukturą budynku. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym musi odbywać się za pomocą nadrzędnego systemu zarządzającego budynkiem. Rozdzielnice oświetlenia zewnętrznego należy uziemić podłączając się do głównej szyny wyrównawczej znajdującej się w pomieszczeniu RG.

Projekt oświetlenia powinien zawierać:

1. Obliczenia parametrów projektowanego oświetlenia
2. Wynikowe tabele zawierające szczegółowe, obliczone oraz minimalne wymagane przez PN-EN 13201:2014 parametry oświetlenia
3. Rysunki z naniesionymi na plany zastosowanymi urządzeniami oraz zestawienia współrzędnych linii i słupów oświetleniowych
4. Schematy jednokreskowe zasilania projektowanych punktów świetlnych.
5. Wszystkie niezbędne uzgodnienia umożliwiające jego realizację
6. Realizacja projektu w zakresie instalacji oświetleniowej winna się odbywać w uzgodnieniu i pod nadzorem Zamawiającego
7. Po zakończeniu robót Wykonawca powinien dokonać pomiarów parametrów oświetleniowych i sprawdzenia skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym
8. Po zakończeniu budowy wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia szczegółowej kompletnej dokumentacji powykonawczej

Przed przystąpieniem do wykonania projektu należy sporządzić inwentaryzację istniejącej kanalizacji umożliwiającej prowadzenie kabli zasilających do słupów. Należy przedstawić Zamawiającemu do akceptacji koncepcję projektową oświetlenia zawierającą w szczególności proponowaną lokalizację i dobór urządzeń oświetleniowych (typy, charakterystyki, rozsyły, poziomy i natężenia).

Podział obwodów sterowania oświetleniem zewnętrznym należy przedstawić w projekcie. Sterowanie oświetleniem terenu zostanie zrealizowane centralnie z poziomu nadrzędnego systemu zarządzającego.

2.1.5 Oświetlenie ekspozycyjne

Oświetlenie muzealne stanowi kompromis pomiędzy wrażeniem wizualnym, a wymogami konserwacji. Światło musi mieć wystarczającą moc i jakość, aby odwiedzający mógł w odpowiedni sposób zapoznać się z wystawą. Z drugiej zaś strony energia świetlna jaka pada na obiekty powinna być ograniczona do minimum, aby wyrządzane przez nią szkody były jak najmniejsze. Żeby osiągnąć tę równowagę ustalono międzynarodowe wytyczne dla oświetlenia muzeów. Wiele materiałów jest wrażliwych na fotooksydację wywołaną promieniowaniem świetlnym, zwłaszcza w zakresie ultrafioletu (UV) i podczerwieni (IR). Światło obniża integralność materiału i powoduje żółknięcie. Wpływa szkodliwie na barwniki, przyspiesza starzenie obiektu, powoduje kruszenie i pękanie warstw malarskich, rwanie się włókien tkanin. Czyni obiekt bardziej wrażliwym na atak mikrobiologiczny.

Dla bardzo wrażliwych materiałów, jak papier, akwarele, farbowane pióra czy bursztyn, poziom światła nie powinien przekraczać 50 lx. Dla odporniejszych, czyli obrazy olejne, skóra czy przedmioty z drewna 200 lx. Wartości te odnoszą się do czasu 40-45 godzin tygodniowo. Jeśli wartość w luksach wzrasta, należy zredukować czas ekspozycji aby uniknąć szkód fotochemicznych. Najlepsze możliwe odwzorowanie kolorów wystawianych obiektów wymaga najlepszej możliwej jakości światła. Oznacza to, że wskaźnik CRI (wskaźnik odzwierciedlenia kolorów) musi wynosić powyżej 90. Ra wartości 100 opowiada światłu lampy halogenowej zawierającemu wszystkie widzialne kolory. Dopuszczalna zawartość ultrafioletu w stosowanym świetle wynosi 75mikrowatów/lumen. Promieniowanie podczerwone w świetle musi być ograniczone do absolutnego minimum, ponieważ powoduje ono wzrost temperatury, a w rezultacie wysuszenie obiektów. Jeśli można minimalizować wzrost ciepła, pozwala to również drastycznie ograniczać konieczność korzystania z wyjątkowo energochłonnych urządzeń klimatyzacyjnych. Dobre światło nie wywołuje nieprzyjemnych czy oślepiających refleksów. Odnosi się to zarówno do refleksów ze źródeł światła, jak i bezpośrednich bądź pośrednich refleksów światła dziennego. Istotną sprawą jest rozplanowanie wystaw muzealnych w taki sposób, aby osoba odwiedzająca nie doświadczała drastycznych zmian kontrastu przy przejściu z jednej sali ekspozycyjnej do następnej. Jeśli to tylko możliwe, odwiedzający powinien doświadczać stopniowej zmiany poziomu światła w drodze do wystawy. Oko potrzebuje więcej czasu aby dostosować się od światła do mroku, niż w odwrotną stronę. Sposób rozplanowania oświetlenia ekspozycji zależy od tego, co powinno się pokazać i podkreślić. Bezpośrednie światło punktowe da mocne cienie, wyraźne kontury i fakturę. Rozproszone światło zamaże kontury i faktury, tworząc tym samym wrażenie spokoju, służące choćby do podkreślenia kolorów. Polecamy zapewnianie równowagi oraz unikanie ostrych kontrastów pomiędzy wystawami a ich otoczeniem (gdy wystawa ma na przykład miejsce w czarnej sali). Jeśli te wskazówki zostaną wykorzystane, większość osób doświadczy faktur, kolorów i szczegółów wystawianych obiektów, a uszkodzenia przedmiotów zostaną ograniczone do minimum. Oświetlenie eksponatów w gablotach może być realizowane poprzez oświetlenie wewnętrzne lub zewnętrzne. Wykluczone jest stosowanie lamp żarowych oraz halogenowych ponieważ oba źródła światła powodują nagrzewanie oświetlanych obiektów. Nie wolno również stosować lamp emitujących

promieniowanie UV (lamp fluorescencyjnych). Z uwagi na powyższe preferowane jest oświetlenie LED lub światłowodowe. Z uwagi na wrażliwość oświetlanych przedmiotów zalecane jest zastosowanie czujników ruchu, które załączają światło tylko w momencie, w którym obserwator zbliży się do gabloty. Zalecane jest ograniczenie wpływu światła dziennego na obiekty muzealne poprzez zastosowanie zasłonięcia okien roletami nieprzepuszczającymi światła, lub zasłonami okiennymi.

Lampy do muzeum nie mogą emitować promieni UV i IR oraz muszą idealnie odwzorowywać kolory. Ważne przy tym jest również to, aby były energooszczędne. Oprócz oświetlenia głównego poszczególne eksponaty podkreślane są światłem punktowym. Nadaje się do tego celu oświetlenie punktowe LED oraz oświetlenie szynowe.

Zmienność ekspozycji sprawia, że oświetlenie muzealne nie powinno być stałe. Zmiana wystawy nie może oznaczać zmiany instalacji elektrycznej. Zastosowanie listew szynowych pozwala przesuwając poszczególne lampy i zmieniać kąt świecenia. Szynoprzewody uległy miniaturyzacji. Nowoczesne elastyczne systemy składają się z mini szyn, wpinanych w dowolnym miejscu regulowanych reflektorów oraz łączników o regulowanym kącie.

Lampy liniowe pozwalają na równomierne podświetlenie całej płaszczyzny ekspozycji. W przypadku zastosowania tego rodzaju oświetlenia, które jest łatwo dostępne w postaci taśm LED należy zwrócić szczególną uwagę na jego jakość.

Klasycznym rozwiązaniem dla gablot ze szklanym wierzchem są lampy na słupku. Można je montować na płaszczyźnie ekspozycyjnej wokół przedmiotu, który ma zostać oświetlony. Różne wersje rozwiązania pozwalają dobrać odpowiedni zakres regulacji wysokości słupka oraz kierunku światła.

Charakterystyka źródła światła w muzeach:

- źródło światła powinno mieć odpowiednią temperaturę barwową i wysoki współczynnik oddawania barw Ra większy niż 90
- zastosowanie odpowiednich filtrów UV i IR dla poszczególnych opraw i reflektorów
- ograniczenie do niezbędnego minimum czasu wystawienia poszczególnych obiektów na światło
- unikanie zbyt wysokiego poziomu natężenia oświetlenia
- poszczególne oprawy powinny być rozmieszczone w taki sposób by nie odbijały się w poszczególnych eksponatach i podkreślały walory poszczególnych obiektów, z jednoczesną eliminacją cieni rzucanych przez zwieszone obrazy i rzeźby
- wszystkie elementy oświetlenia powinny być zgodne z zaleceniami konserwatorskimi

Wybór odpowiedniej barwy i źródła światła powinien pozwalać na odpowiednie wyeksponowanie danego obiektu, jak również na wierne oddanie kolorów poszczególnych oświetlonych przedmiotów.

Zgodnie z normą dotyczącą ilości maksymalnego natężenia oświetlenia PN-84/E-02033 "Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym" w zależności od oświetlanych eksponatów można zastosować następujące dopuszczalne natężenie:

- na poziomie 50 lx - przedmioty szczególnie wrażliwe na światło np. papiery, dywany, tekstylia, akwarele czy okazy przyrodnicze
- na poziomie 200 lx - przedmioty czułe na światło np. kość słoniowa, rogi, skóry naturalne, obrazy olejne, tempery, laka czy drewno

- na poziomie 300 lx - przedmioty nie czułe na światło np. szkło, klejnoty, kamienie, ceramika, metale czy emalie

Wybór odpowiedniego osprzętu oświetleniowego powinien w głównej mierze gwarantować uzyskanie wszystkich zamierzonych efektów, przy jednoczesnym wkomponowaniu się w całość aranżacji przestrzeni wystawienniczej, bez zbędnego wyróżniania się na tle poszczególnych eksponatów.

Oprócz oświetlenia ogólnego ważne jest również oświetlenie akcentujące. W tym przypadku sprawdzą się oprawy punktowe czy reflektory, dzięki którym drobne detale zostaną w znaczący sposób zaakcentowane a rzucony przez nie cień będzie sprawiał wrażenie trójwymiarowości. Szczegółowe wymagania parametryczne zawarte zostały w załączniku do SIWZ.

2.1.6 Instalacji elektryczna zasilania obwodów gospodarczych gniazd oraz oświetlenia

2.1.6.1 Rozdzielnice obiektowe

W obiekcie przewiduje się wykonanie rozdzielnic oddziałowych dla potrzeb instalacji zasilania obwodów gospodarczych, instalacji obwodów systemów multimedialnych i nagłośnienia oraz instalacji zasilania obwodów oświetlenia ekspozycyjnego. Lokalizacja rozdzielnic oddziałowych należy określić na etapie projektowania. Rozdzielnice należy wykonać za pomocą wolnostojących szaf przyściennych i wyposażać w główny wyłącznik zasilania z możliwością wpięcia do nadrzędnego systemu zarządzającego, rozłączniki bezpiecznikowe, analizator parametrów sieci w celu otrzymania pełnej informacji na temat rozplywu mocy w obiekcie, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe we wszystkich fazach i przewodzie neutralnym oraz wszystkie niezbędne urządzenia wymagane do prawidłowego działania instalacji. Analizator parametrów sieci klasy pomiarowej 0,5 musi być wyposażony w port komunikacyjny z możliwością wpięcia do nadrzędnego systemu zarządzającego budynkiem. Ochrona przepięciową musi być kompatybilną z 4 klasową systemową ochroną przeciwprzepięciową budynku oraz mieć możliwość wpięcia do nadrzędnego systemu zarządzającego w celu monitorowania sygnalizacji przepalenia wkładki. Każdą rozdzielnicę oddziałową należy wykonać z uwzględnieniem 50% zapasu mocy na przyszłe obwody oraz 30% zapasu miejsca. Osprzęt rozdzielnic musi być kompatybilny z istniejącą infrastrukturą budynku, ilość i dokładny rodzaj rozdzielnic musi być dostosowany do wymaganych instalacji w obiekcie, należy wykonać i dobrać odpowiednio do wymagań urządzeń zainstalowanych w budynku z uwzględnieniem odpowiedniej separacji poszczególnych obwodów zasilających różne systemy.

Wymagania dla konstrukcji rozdzielnic oddziałowych

- z blachy stalowej lub ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 2mm
 - drzwi malowane proszkowo o grubości nie mniejszej niż 2 mm
 - drzwi rozdzielnic mają otwierać się pod kątem co najmniej 135 stopni zapewniając możliwość swobodnego dostępu do rozdzielnic
 - obudowa metalowa
 - stopień szczelności
 - IP30: IP30 z drzwiami lub z osłonami montowanymi na ramie uchylnej
 - IP31: z panelami IP30 oraz uszczelką
 - IP55: z panelami IP55
 - wytrzymałość mechaniczna:
 - IK07: z osłonami ramy
 - IK08: z drzwiami IP30
 - IK10: z drzwiami IP55
 - wysokość 2000mm
 - głębokość 400-600mm
-

– Właściwości elektryczne:

Zgodność z normami: IEC50298, EN50298, IEC61439-1,2:

- Napięcie izolacji 1000 V
- I_{nA} (A): 3250A
- Szczytowy prąd zwarciovowy I_{pk} : 220 kA
- 1 sec. Prąd zwarciovowy: 100kA rms/ 1 second
- częstotliwość: 50/60 Hz

Wymagania dla analizatorów parametrów sieci

- Dokładność pomiaru prądu – klasa 0,5 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru napięcia – klasa 0,5 dla IEC 61557-12
- Dokładność pomiaru energii czynnej – klasa 0,5S dla IEC 62053-22
- Dokładność pomiaru energii biernej – klasa 2S dla IEC 62053-24
- Dokładność pomiaru mocy czynnej – klasa 0,5 dla IEC 61557-12
- Napięcie pomiarowe w zakresie od 20VLN/35VLL do 400 VLN/690 VLL
- Liczba próbek na okres: 64
- Pomiar wartości skutecznych chwilowych rms: prąd; napięcie; częstotliwość; moce: czynna, bierna, pozorna - całkowita i na fazę; współczynnik mocy – całkowity i na fazę
- Pomiar energii czynnej, biernej i pozornej
- Pomiar wartości średnich: prąd, moc czynna, moc bierna, moc pozorna
- Pomiar harmonicznych nieparzystych: do 15 harmonicznej
- Komunikacja ModBus RTU
- Temperatura pracy od -25 do 70°C
- Monochromatyczny wyświetlacz LCD 128x128 pikseli

2.1.6.2 Trasy kablowe

Należy przewidzieć korytka kablowe różnej pojemności służące do ułożenia kabli i przewodów zasilających urządzenia elektryczne i instalacje elektryczne zabudowane w budynku.

Linie kablowe i przewody należy prowadzić w ciągach koryt kablowych. W całym budynku zastosować jednolity system koryt i drabin kablowych. Wszystkie trasy kablowe (drabinki i korytka kablowe) należy prowadzić przy wykorzystaniu rozwiązań systemowych gwarantowanych przez producenta. W budynku zaprojektować system koryt kablowych perforowanych oraz system drabin kablowych instalowanych w szachtach elektrycznych i w pomieszczeniach rozdzielni. Montaż koryt kablowych należy wykonać poprzez przykręcenie elementów mocujących bezpośrednio do podłoża lub gotowych konstrukcji. Wszystkie zawiesia wsporniki, kotwy należy mocować przy pomocy certyfikowanych kołków. Do mocowania koryt kablowych należy stosować konstrukcje wsporcze ze stali ocynkowanej. Łuki i odgałęzienia ciągów kablowych wykonywać z zastosowaniem prefabrykowanych kolanek i trójników. Do zmiany kierunku należy stosować wyłącznie elementy prefabrykowane. Ilość i lokalizacja punktów mocowania – zgodnie z instrukcją Producenta.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dopuszczalne wielkości obciążenia koryt kablowych, które uzależnione są od odstępów punktów podparcia. Podczas przeciągania kabli wzdłuż ciągów kablowych mogą wystąpić znaczne dodatkowe obciążenia. Niedopuszczalne jest pojawienie się dodatkowych obciążeń powodujących deformacje i uszkodzenia koryt kablowych. Zawiesia należy rozmieszczać zgodnie z wytycznymi producenta w zależności od szerokości koryt i przewidywanego ciężaru kabli. Wszystkie trasy kablowe należy odpowiednio uziemić. Uszczelnienie otworów w ścianach i stropach, przez które przechodzą kable, rury instalacyjne oraz korytka i drabinki kablowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w warunkach ochrony przeciwpożarowej.

Przewody układane będą w korytkach kablowych na ciągach poziomych oraz w korytkach i na drabinkach. W przestrzeniach międzystropowych przewody układane będą w rurach instalacyjnych na uchwytach na tynku lub, jeżeli w ciągu jest więcej niż 3 przewody, w korytkach instalacyjnych. W podłodze technicznej przewody układane na trasach kablowych lub w rurach instalacyjnych. Przy rozprowadzaniu instalacji elektrycznych silnoprądowych i teletechnicznych należy spełnić warunki separacji obu instalacji.

Pionowe odcinki koryt i/lub drabin kablowych prowadzone będą w szachtach kablowych. Wszystkie przejścia przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie odpowiednich przegród pożarowych o klasie ochronności zgodnej z klasą danej strefy oddzielenia pożarowego np. firmy Hilti lub Mercor. W miejscu przejścia szynoprzewodu przez przegrodę pożarową należy stosować przepusty pożarowe (bariery pożarowe) typowe zalecane przez producenta szynoprzewodu.

Na pionowych drabinkach kablowych kable należy układać na uchwytach stalowych z wewnętrznym wkładem z tworzywa sztucznego mocowanych do szczelbli drabinki. W korytkach poziomych kable należy mocować za pomocą przewiązek kablowych z PCV. W czasie montażu koryt i drabinek w miejscach przecięcia blachy niszczy się powłoka antykorozyjna. Miejsca te należy zabezpieczyć nanosząc na krawędzie farbę cynkową w aerozolu. Krawędzie blach należy zabezpieczyć taśmą ochronną.

Trasy kablowe pożarowe prowadzić na podłożu posiadającym odpowiednią wytrzymałość (atest odporności ogniowej), co najmniej równą klasie podtrzymania funkcji mocowanego systemu lub kabla. Do mocowania systemów prowadzenia kabli do podłoża należy stosować atestowane metalowe kotwy o klasie odporności ogniowej, co najmniej równej klasie podtrzymania funkcji mocowanego systemu lub kabla w certyfikacie systemu. Przy pionowym prowadzeniu tras co 3,5 m należy wykonać (zgodnie z DIN 4102) zapasy kompensacyjne oraz mocować kable do konstrukcji wsporczej co min. 300mm. Zamiast zapasów kompensacyjnych można użyć innych elementów zapobiegających osuwaniu kabla po spaleniu izolacji (puszki, przepusty). Przy mocowaniu koryt, szyn i obejm do podłoża nie wolno przekraczać maksymalnych odległości mocowania określonych w świadectwie badań. Wykonywać zgodnie z opisem zamieszczonym w tych certyfikatach. Przy instalacji podtynkowej należy zapewnić przykrycie ułożonego przewodu warstwą tynku o grubości, co najmniej 5mm.

Trasy prowadzić w sposób nie zagrażający obniżeniu funkcji trasy podczas pożarów (spadające elementy budowlane, instalacje zagrożone wybuchem, dylatacje budynków). Stosowany osprzęt

łączeniowy winien posiadać atest odporności ogniowej, co najmniej równy klasie podtrzymania funkcji mocowanego systemu lub kabla.

Należy stosować systemy posiadające aktualne dopuszczenia i certyfikaty klasyfikacji ogniowej. Stosowanie innych powłok lub osłon na kable (np. prowadzenie w korytach PVC lub bezhalogenowych) niż ujęte w normie DIN 4102-12 jest możliwe tylko po uzyskaniu odpowiedniego dopuszczenia nadzoru budowlanego i opinii CNBOP.

Trasę kablową ze zintegrowanym systemem podtrzymania funkcji należy w sposób trwały oznakować. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest wystawić Świadectwo Zgodności, w którym potwierdza, że zainstalowana przez niego linia kablowa ze zintegrowanym systemem podtrzymania funkcji została wykonana zgodnie ze świadectwem badań otrzymanym od producenta zastosowanych systemów nośnych i kabli.

Wyjścia kabli z szachtów kablowych należy zabezpieczyć pożarowo, odporność przepustu pożarowego dopasować do odporności pożarowej ściany. Szczególną uwagę zwrócić przy wprowadzaniu kabli do szachtów kablowych, kable należy tak wprowadzić aby uniknąć wciekania deszczu przez uszczelnienie pożarowe do wnętrza szachtu.

Wejścia kabli do budynku znajdujące się poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć przed możliwością przedostania się wilgoci i gazów do budynku za pomocą prefabrykowanych przepustów kablowych osadzonych w ścianie zewnętrznej szczelinowej.

2.1.6.3 Instalacja gniazd wtykowych

We wszystkich pomieszczeniach należy wykonać osobne obwody gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania dostosowując ilość gniazd i ich lokalizację do charakteru i zagospodarowania poszczególnych przestrzeni. Obwody należy wyprowadzić z tablic obwodowych i zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi. Należy stosować przewody miedziane. Poszczególne gniazda muszą być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację obwodów we właściwych tablicach obwodowych.

W zakresie instalacji gniazd wtykowych w pomieszczeniach należy przewidzieć następujące typy gniazd:

- ogólnego przeznaczenia
- porządkowe
- zasilania komputerów
- gniazda 1-fazowe
- gniazda 3-fazowe serwisowe w przestrzeniach technicznych.

2.1.6.4 Instalacja oświetlenia podstawowego

Oświetlenie ogólne (podstawowe) w budynku należy zaprojektować zgodnie z wymaganiami Norm w zakresie oświetlenia, z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych i estetycznych oraz karty pomieszczeń.

W zakresie oświetlenia wewnętrznego powinno się stosować oprawy o odpowiednio dobranych parametrach w zakresie mocy, barwy i typu światła, szczelności oprawy oraz rozsyłu i ograniczenia ośnienia, umożliwiające uzyskanie wymaganego przepisami natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej.

Należy przyjąć konieczność zapewnienia elastyczności systemu oświetlenia tak, aby mógł sprostać wszystkim możliwym scenariuszom aranżacji przestrzeni.

Sterowanie oświetleniem należy zrealizować przez łącznik, czujniki ruchu oraz nadrzędny system zarządzający lub inny system sterowania zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem. Sterowanie oświetleniem musi umożliwiać swobodę podziału elementów instalacji oświetleniowej dla dowolnych stref. Należy zapewnić pełną możliwość regulacji natężenia oświetlenia, czasów załączania oraz innych czynników zewnętrznych.

Do oświetlenia pomieszczeń należy wykorzystać zintegrowane oprawy LED w standardzie DALI. Obwody oświetleniowe zaprojektowane zostaną jako 1-fazowe, zasilane kablami miedzianymi bezhalogenowymi. Wszystkie obwody będą zabezpieczone zwarciovo i przeciążeniowo za pomocą wyłączników zabudowanych w rozdzielnicach oświetleniowych.

W przypadku braku możliwości montażu zawiesi do opraw bezpośrednio nad oprawą należy wykorzystać konstrukcje kanałów wentylacyjnych zwieszenia opraw lub wykonać dodatkową podkonstrukcję, która umożliwi prawidłowy montaż oprawy.

Oprawy zostaną podzielone na grupy narzucone przez podział architektoniczny obiektu. W celu zminimalizowania zużycia energii elektrycznej i zapewnienia oświetlenia w żądanych obszarach instalacja zostanie połączona z nadrzędnym systemem sterowania obiektem. Ostateczny sposób sterowania należy uzgodnić z użytkownikiem na etapie uruchomienia instalacji.

Główne ciągi zasilania instalacji oświetleniowej prowadzone będą w korytkach kablowych oraz kształtownikach typu „U”, natomiast instalacje do zasilania pojedynczych opraw oświetleniowych prowadzone będą na uchwytych w czarnych rurkach instalacyjnych.

W pomieszczeniach ogólnego przeznaczenia (sanitariaty, łazienki, pomieszczenia socjalne) oświetlenie będzie sterowane za pomocą czujników ruchu i obecności zintegrowanych z nadrzędnym systemem sterowania. W pomieszczeniach sanitariatów należy zastosować oprawy i łączniki o stopniu ochrony minimum IP44, a w pomieszczeniach technicznych min IP54.

W klatkach schodowych oprawy będą montowane nastropowo. W pomieszczeniach holi wejściowych i holi windowych oprawy montowane będą jako zwieszane lub dostropowe.

Sterowanie oświetleniem w klatkach schodowych będzie zrealizowane za pomocą czujników ruchu i obecności podłączonych do nadrzędnego systemu (sterowanie centralne). Dodatkowo w godzinach szczytu należy przewidzieć zadziałanie oświetlenia na całej klatce schodowej zgodnie z uzgodnionym z Inwestorem harmonogramem. Ostateczna decyzja w zakresie sposobu sterowania oświetleniem zostanie doprecyzowana na etapie projektu wykonawczego.

Typy opraw oraz ich ilości należy dobrać w zależności od charakteru pomieszczeń i przestrzeni. Muszą one uwzględniać niespecyficzny i podniosły charakter zabudowywanego miejsca.

2.1.6.5 Oświetlenie dekoracyjne

Przewiduje się montaż oświetlenia dekoracyjnego w oparciu o technologię LED RGB-W. Zastosowane oprawy LED mają umożliwić konfigurację różnych kolorów w sposób liniowy w celu wywołania określonego efektu w danym obszarze, sterowanie z systemu nadrzędnego.

2.1.6.6 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego przeznaczona do zabudowania w obiekcie ma umożliwić łatwe i pewne opuszczenie budynku w czasie zaniku napięcia podstawowego lub w czasie zagrożenia, gdy zaistnieje potrzeba ewakuacji. Ponadto ma zagwarantować bezpieczeństwo w przypadku zaniku napięcia na lokalnych obwodach zasilania oświetlenia podstawowego z powodu awarii lub braku dostawy energii. Oświetlenie ewakuacyjne należy zaprojektować zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisów wykonawczych w zakresie oświetlenia ewakuacyjnego, w tym PN-EN 1838 oraz wytycznych SITP WP oraz na bazie uzgodnień z rzeczoznawcą pożarowym.

Oświetlenie ewakuacyjne drogi, które ma za zadanie umożliwienie bezpiecznego wyjścia z miejsc przebywania i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego.

Oświetlenie awaryjne znaków bezpieczeństwa, które ma zapewnić właściwe warunki postrzegania znaków tak, aby była możliwość łatwego i jednoznacznego rozpoznania i użycia dróg ewakuacyjnych.

Oświetlenie strefy otwartej ma na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia paniki i umożliwienie przemieszczenia się osób w kierunku dróg ewakuacji.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia oprawy do oświetlenia ewakuacyjnego powinny być usytuowane wg wytycznych, a w szczególności w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w miejscach lokalizacji sprzętu bezpieczeństwa. Zatem oprawy powinny być umieszczone:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- w pobliżu schodów tak, aby każdy stopień był oświetlony
- w pobliżu zmiany poziomu
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa
- przy każdej zmianie kierunku
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Obliczenia oświetlenia awaryjnego powinny zostać wykonane w oparciu o normę PN-EN 1838. Średnie natężenie oświetlenia awaryjnego o wartości 5 lx zostanie zachowane w osi drogi ewakuacyjnej. Oświetlenie awaryjne stanowić będzie oświetlenie dróg ewakuacyjnych oraz oświetlenie znaków ewakuacyjnych. Czas pracy oświetlenia awaryjnego będzie wynosił minimum 2h. W obrębie hydrantów, gaśnic oraz pożarowego wyłącznika prądu awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewnić natężenie oświetlenia 5lx. W przestrzeni zewnętrznej, za

drzwiami wyjściowymi z budynku powinno się zabudować jedną oprawę oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego dopuszczoną do warunków zabudowy zewnętrznej.

Oświetlenie dróg ewakuacyjnych będzie zrealizowane za pomocą dedykowanych opraw oświetlenia awaryjnego wyposażonych w baterię do pracy przez min. 3h po zaniku napięcia. Zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego będą posiadały stosowne dopuszczenia wydawane przez odpowiednie ośrodki badawczo-rozwojowe Państwowej Straży Pożarnej. Zasilanie opraw awaryjnych będzie doprowadzone z rozdzielnic obiektowych. Dobór opraw zostanie dostosowany do warunków środowiskowych z uwzględnieniem niskich temperatur na wybranych obszarach. Oświetlenie awaryjne powinno załączyć się bezpośrednio po zaniku napięcia dochodzącego z sieci zasilającej oraz wyłączyć samoczynnie po powrocie napięcia podstawowego.

Oprawy oświetlenia awaryjnego opatrzone piktogramem zabudowane nad drzwiami oraz oprawy kierunkowe wskazujące kierunek ewakuacji będą pracowały jedynie w trybie pracy awaryjnej, po zaniku zasilania z sieci energetycznej. Czas działania opraw po zaniku napięcia nie powinien być krótszy niż 2h.

Zastosowane moduły oraz oprawy awaryjne w czasie 5s powinny wytworzyć 50% wymaganego natężenia światła, a w ciągu 60s pełny poziom wymaganego natężenia oświetlenia.

Oprawy oświetlenia awaryjnego, moduły, akumulatory powinny być stale monitorowane przez indywidualny system kontroli oświetlenia awaryjnego oraz powinien być oparty na układach wyposażonych w autotest. System ten powinien automatycznie kontrolować stan opraw, akumulatorów oraz okresowo wykonywać testy funkcjonalne urządzeń związanych z oświetleniem awaryjnym.

W projekcie należy przewidzieć system monitoringu oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Przeznaczony jest on do kontroli stanu opraw oświetlenia awaryjnego. Stworzony został w celu ułatwienia obsługi oraz zarządzania oprawami oświetlenia awaryjnego w oparciu o wytyczne zawarte w normach oświetlenia awaryjnego (PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego).

Centrala sterująca oparta na komputerze panelowym. Oprogramowanie pozwala użytkownikowi na zarządzanie systemem w szerokim tego słowa znaczeniu z dowolnego miejsca przez łącze internetowe. Opcje dostępne w systemie powinny w sposób prosty i czytelny powinny umożliwić zidentyfikowanie informacji dotyczących aktualnego stanu systemu, kondycji oprawy awaryjnej, pakietu akumulatorów czy źródła światła. Centrala powinna rejestrować wszystkie czynności wykonywane przez operatorów i użytkowników systemu oraz generować raporty stanu systemu wraz z wyszczególnieniem błędnych opraw.

System monitorowania powinien:

- monitorować pracę zainstalowanych opraw oświetlenia awaryjnego
- określać stan opraw przeprowadzając testy funkcjonalne i autonomii, które są konfigurowane przez użytkownika
- umożliwiać nawigację za pomocą klawiatury
- posiadać prosty w obsłudze interfejs

- wykonywać i przechowywać raporty na temat pracy systemu
- umożliwiać wgląd w pełną historię zdarzeń systemu
- pozwalać na zabezpieczenie hasłem różnych poziomów uprawnień i dostępów
- umożliwiać podgląd stanu systemu poprzez stronę WWW
- pozwalać na współpracę z nadrzędnym systemem zarządzania

2.1.6.7 Instalacja ochrony od porażeń, połączeń wyrównawczych i uziemiająca

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym przewiduje się samoczynne wyłączenie przy użyciu wyłączników. Dodatkową ochronę przeciwporażeniową zapewnią wyłączniki różnicowoprądowe. Dodatkowo należy przewidzieć lokalne połączenia wyrównawcze.

Główną szynę połączeń wyrównawczych należy przewidzieć przy rozdzielnicy głównej. Do szyny wyrównawczej należy przewodem LY łączyć wszystkie metalowe ciągi instalacyjne, metalowe konstrukcje, metalowe korytka instalacyjne, kanały wentylacyjne, metalowe rury itp.

Elementy podlegające ochronie należy połączyć z przewodem PE wyróżnionym w instalacji kolorem izolacji żółtozielonym. Przekrój przewodu ochronnego w obiekcie powinien być taki sam jak przekrój przewodu fazowego zasilającego chronione urządzenie.

W obwodach odbiorczych jako podstawowe urządzenia zabezpieczające przed dotykiem pośrednim należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym 30mA. Skuteczność zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej powinna być potwierdzona pomiarami wykonanymi metodami określonymi w normie PN-IEC 30364.

2.1.6.8 Ochrona przeciwprzepięciowa

W obiekcie należy przewidzieć wykonanie ochrony od przepięć elektrycznych zgodnie z polskimi przepisami. Podstawową ochronę od przepięć powstałych wskutek bezpośredniego wyładowania atmosferycznego w budynku stanowić powinna instalacja odgromowa obiektu.

2.1.7 Instalacja elektryczna zasilania obwodów systemów multimedialnych oraz nagłośnienia

Trasy instalacji elektrycznych dla systemów multimedialnych powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji. Przy projektowaniu i wytyczaniu tras kablowych należy zastosować oddzielne trasy dla instalacji zasilającej oraz dla sygnałów sterowania systemów multimedialnych. Należy przewidzieć także rezerwę miejsca dla tras kablowych instalacji teletechnicznych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji multimedialnych przez ściany, stropy itp. Muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

Przejścia instalacji multimedialnych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach instalacyjnych zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy zastosować podejścia zwieszakowe. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach.

W instalacjach multimedialnych wewnątrzowych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o przekroju i liczbie żył dla jakich zacisk ten jest przygotowany. Długość izolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

We wszystkich pomieszczeniach należy wykonać osobne obwody gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania dostosowując ilość gniazd i ich lokalizację do charakteru i zagospodarowania poszczególnych przestrzeni. Obwody należy wyprowadzić z tablic obwodowych i zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi. Należy stosować przewody miedziane. Poszczególne gniazda

muszą być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację obwodów we właściwych tablicach obwodowych.

W zakresie instalacji gniazd wtykowych w pomieszczeniach należy przewidzieć następujące typy gniazd:

- ogólnego przeznaczenia
- porządkowe
- zasilania komputerów
- gniazda 1-fazowe
- gniazda 3-fazowe serwisowe w przestrzeniach technicznych.

Każdy obwód musi być zabezpieczonych za pomocą indywidualnego zabezpieczenia. Należy zastosować system zasilania z jednej fazy w każdej grupie.

2.1.8 Instalacja elektryczna zasilania obwodów oświetlenia ekspozycyjnego

W zakresie oświetlenia wewnętrznego zastosowane będą oprawy o odpowiednio dobranych parametrach w zakresie mocy, barwy i typu światła, szczelności oprawy oraz rozsyłu i ograniczenia ośnienia, umożliwiające uzyskanie wymaganego przepisanymi natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej.

Należy przyjąć konieczność zapewnienia elastyczności systemu oświetlenia tak, aby mógł sprostać wszystkim możliwym scenariuszom aranżacji przestrzeni.

Sterowanie oświetleniem należy zrealizować przez łącznik, czujniki ruchu oraz nadrzędny system zarządzający lub inny system sterowania zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem. Sterowanie oświetleniem musi umożliwiać swobodę podziału elementów instalacji oświetleniowej dla dowolnych stref. Należy zapewnić pełną możliwość regulacji natężenia oświetlenia, czasów załączania oraz innych czynników zewnętrznych.

Do oświetlenia pomieszczeń należy wykorzystać zintegrowane oprawy LED w standardzie DALI. Obwody oświetleniowe zaprojektowane zostaną jako 1-fazowe, zasilane kablami miedzianymi bezhalogenowymi. Wszystkie obwody będą zabezpieczone zwarciovo i przeciążeniowo za pomocą wyłączników zabudowanych w rozdzielnicach oświetleniowych.

W przypadku braku możliwości montażu zawiesi do opraw bezpośrednio nad oprawą należy wykorzystać konstrukcje kanałów wentylacyjnych zwieszenia opraw lub wykonać dodatkową podkonstrukcję, która umożliwi prawidłowy montaż oprawy.

Oprawy zostaną podzielone na grupy narzucone przez podział architektoniczny obiektu. W celu zminimalizowania zużycia energii elektrycznej i zapewnienia oświetlenia w żądanych obszarach instalacja zostanie połączona z nadrzędnym systemem sterowania obiektem. Ostateczny sposób sterowania należy uzgodnić z użytkownikiem na etapie uruchomienia instalacji.

Główne ciągi zasilania instalacji oświetleniowej prowadzone będą w korytkach kablowych oraz kształtownikach typu „U”, natomiast instalacje do zasilania pojedynczych opraw oświetleniowych prowadzone będą na uchwytych w czarnych rurkach instalacyjnych.

W pomieszczeniach ogólnego przeznaczenia (sanitariaty, łazienki, pomieszczenia socjalne) oświetlenie będzie sterowane za pomocą czujników ruchu i obecności zintegrowanych z nadrzędnym systemem sterowania. W pomieszczeniach sanitariatów należy zastosować oprawy i łączniki o stopniu ochrony minimum IP44, a w pomieszczeniach technicznych min IP54.

W klatkach schodowych oprawy będą montowane nastropowo. W pomieszczeniach holi wejściowych i holi windowych oprawy montowane będą jako zwieszane lub dostropowe.

Sterowanie oświetleniem w klatkach schodowych będzie zrealizowane za pomocą czujników ruchu i obecności podłączonych do nadrzędnego systemu (sterowanie centralne). Dodatkowo w godzinach szczytu należy przewidzieć zadziałanie oświetlenia na całej klatce schodowej zgodnie z uzgodnionym z Inwestorem harmonogramem. Ostateczna decyzja w zakresie sposobu sterowania oświetleniem zostanie doprecyzowana na etapie projektu wykonawczego.

Typy opraw oraz ich ilości należy dobrać w zależności od charakteru pomieszczeń i przestrzeni. Muszą one uwzględniać niespecyficzny i podniosły charakter zabudowywanego miejsca.

Autonomiczny system sterowania oświetleniem ekspozycyjnym będzie zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania obiektem.

2.1.9 Instalacja systemu zabezpieczeń przeciwprzepięciowych

Rodzaj budynku oraz różne dodatkowe okolicznościowe imprezy masowe odbywające się w obiekcie wymuszają konieczność stosowania odpowiednich zabezpieczeń przeciwprzepięciowych. Norma PN-HD 60364-5-534 określa, jaki ogranicznik przepięć jest potrzebny w konkretnych przypadkach oraz jakie parametry musi posiadać. W celu zapewnienia maksymalnej ochrony, dla całego obiektu należy przewidzieć system 3-klasowej ochrony przeciwprzepięciowej. Zapewnienie poprawnego działania wielostopniowego systemu ochrony przeciwprzepięciowej wymaga skoordynowania działania poszczególnych układów ograniczników. Koordynację uzyskujemy zachowując odpowiednie, zalecane przez producentów, odległości pomiędzy układami ograniczników różnych klas. Tworząc w instalacji elektrycznej systemu ochrony przepięciowej należy spełnić szereg wymagań dotyczących ograniczników poszczególnych klas.

Wymagania dotyczące ograniczników klasy I

- układy ograniczników klasy I powinny być instalowane za zabezpieczeniami głównymi, w pobliżu miejsca wprowadzania instalacji elektrycznej do obiektu budowlanego (złącze kablowe, szafka obok złącza, rozdzielnica główna).
- układ połączeń ograniczników powinien być dobrany odpowiednio do systemu sieci.
- należy określić skuteczną wartość napięcia trwałej pracy ogranicznika oraz poziom ograniczenia napięć uderzeniowych przez ograniczniki.
- przewody wykorzystywane do przyłączenia ogranicznika powinny być możliwie najkrótsze.
- układając przewody łączące ograniczniki należy uwzględnić możliwości oddziaływania na nie sił dynamicznych wywoływanych przez płynący prąd piorunowy.
- należy określić potrzebę stosowania dodatkowych zabezpieczeń nadprądowych w szereg z ogranicznikiem klasy I.
- zachować w miejscu montażu iskiernikowych ograniczników klasy I dopuszczalne odległości pomiędzy nimi a innymi urządzeniami (jeśli takie są zalecenia producenta ograniczników).

Wymagania dotyczące ograniczników klasy II

- układ połączeń ograniczników klasy II powinien być dobrany odpowiednio do systemu sieci.
- miejsce montażu układu ograniczników przepięć klasy II uzależnione jest od jego zadań. W przypadku układu dwustopniowego są to rozdzielnice na poszczególnych kondygnacjach, rozdzielnice oddziałowe, tablice rozdzielcze wewnątrz obiektu (wskazany jest montaż ograniczników przed wyłącznikami różnicowo-prądowymi).
- jeśli w instalacji nie występuje zagrożenie bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego to układy ograniczników klasy II można instalować w miejscu wprowadzania instalacji do obiektu (zamiast ograniczników klasy I).

- należy określić potrzebę stosowania dodatkowych zabezpieczeń nadprądowych w szereg z ogranicznikiem klasy II oraz sposób sygnalizacji uszkodzenia ograniczników.
- należy zachować wymagane odległości pomiędzy ogranicznikami klasy I i II.
- jeśli zachowanie wymaganych odległości jest niemożliwe należy zastosować indukcyjności sprzęgające lub nowe iskiernikowo-warystorowe generacje ograniczników przepięć.

Wymagania dotyczące ograniczników klasy III

- odległości pomiędzy poszczególnymi SPD – powinny być zachowane w przypadku stosowania układu wielostopniowego, a jeśli jest to niemożliwe, stosuje się element indukcyjny lub ograniczniki hybrydowe,
- wizualną i zdalną opcję sygnalizacji uszkodzenia ogranicznika (nie wymaganą przez normę) powinien posiadać warystorowy SPD typu 3.
- liczbę i sposób montażu SPD – powinny być dostosowane do układu sieci oraz zaleceń producenta, np. dla układu sieci TN-S stosuje się trzy ograniczniki między każdą z faz a przewodem ochronnym i jeden ogranicznik między przewodem neutralnym a ochronnym,
- znamionowy prąd wyładowczy I_{max} – dobierany na podstawie oceny zagrożeń występujących w instalacji,
- napięciowy poziom ochrony U_p – ograniczniki typu 3 mają za zadanie ograniczyć przepięcia do poziomu kategorii I (1,5 kV), ale w praktyce dobiera się $U_p < 1,5$ kV, z uwagi na wytrzymałość udarową wielu urządzeń chronionych przez niego,
- napięcie trwałej pracy – U_c , które nie może być mniejsze niż $U_c \geq 1,1 U_f$ (podobnie jak ogranicznik SPD typu 1),

Wymagania dla ochronników przepięć

- budowa: podstawa + wymienne wkładki
- optyczny wskaźnik uszkodzenia (biały/czerwony) na czole aparatu
- styk sygnalizacyjny 1-przemienny 0,25-1,5A/250 VAC
- możliwość wpięcia do nadrzędnego systemu zarządzania budynkiem

Wymagania dotyczące okablowania

- długość przewodów łączących ochronnik przeciwprzepięciowy z linią zasilającą i przewodu uziemiającego nie przekraczała 50cm,
- chronione przewody zasilające:
 - Powinny być połączone z zaciskami zewnętrznego SCPB lub ochronnika,
 - Powinny być oddzielone fizycznie od przewodów instalacji wchodzących (które mogą przewodzić prądy zakłóceń),Są one lokalizowane w odpowiednich zaciskach ochronnika i SCPD
- przewody zasilające: fazowy, neutralny i ochronny (PE) powinny znajdować się jeden przy drugim, aby zmniejszyć powierzchnię pętli indukcyjnej,

- przewody dochodzące do ochronnika powinny być odsunięte od przewodów wychodzących, aby uniknąć ich zakłócenia wskutek sprzężenia ,
- przewody powinny być związane do metalowych części obudowy (jeśli występują) w celu zmniejszenia powierzchni pętli tworzonej przez ramy obudowy, dzięki czemu jest zwiększony ekranowania zakłóceń EM,
- we wszystkich przypadkach należy sprawdzić, czy ramy rozdzielnic i obudów są uziemione za pomocą krótkich połączeń,
- jeżeli stosowane są przewody ekranowane, to należy unikać długich połączeń, ponieważ redukują one efektywność ekranowania.

Dobezpieczenie ograniczników przepięć

Termiczne zabezpieczenie ogranicznika przepięć nie zawsze jest skuteczne. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego maksymalnego prądu wyładowczego I_{max} , może nastąpić zniszczenie struktury spieku, prowadzące w konsekwencji do zwarcia krążków warystorowych.

W celu niedopuszczenia do zniszczenia lub zapłonu obudowy krążków warystorowych, należy ograniczniki zabezpieczyć bezpiecznikiem zainstalowanym w gałęzi poprzecznej. Bezpiecznik ten powinien mieć prąd znamionowy nie większy niż określony przez producenta ogranicznika. Ważny jest także właściwy dobór przewodów w wyodrębnionej poprzecznej gałęzi ochrony.

Przewody te przyłączone są do torów głównych, należy dobrać na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność wynikającą z obciążenia szczytowego oraz na spodziewane prądy zwarciovowe.

W przypadku ograniczników iskiernikowych przewody, którymi są one przyłączone, nie są narażone na skutki przeciążeń (w normalnych warunkach przez iskiernik prąd nie płynie). W skutek przepływu prądu piorunowego przestrzeń międzyelektrodowa iskiernika ulega zjonizowaniu i następuje przepływ prądu następczego, który powoduje większy przyrost temperatury niż prąd piorunowy. W tej sytuacji, przewody w gałęzi poprzecznej, powinny być dobrane do spodziewanych prądów zwarciovych.

Instalację Systemu Sygnalizacji Pożarowego należy wykonać w oparciu o system umożliwiający integrację z wbudowanym i funkcjonującym w obiekcie systemem Polon 6000 (dla wyodrębnionych funkcjonalnie części Kompleksu Świątynno - Kulturalnego). Zakres integracji proponowanego systemu z istniejącym na obiekcie musi obejmować wymianę danych pomiędzy centralami (istniejącą, a nową), minimum w zakresie zdarzeń typu: alarm pożarowy i usterka(uszkodzenie), musi być zgodny z obowiązującymi przepisami oraz pozostałymi parametrami i wymogami przedstawionymi w PFU.

2.1.10 Instalacja systemu sygnalizacji alarmu pożarowego

~~Instalację Systemu Sygnalizacji Pożarowego należy wykonać w oparciu system Polon 6000. Podyktowane jest to koniecznością zintegrowania nowopowstałego systemu SSP z istniejącym już na obiekcie systemem pożarowym.~~

Należy zastosować ochronę obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożarowej (SSP). Ochroną objęte zostaną wszystkie pomieszczenia z wyłączeniem pomieszczeń sanitarnych. Wszystkie pomieszczenia i przestrzenie objęte ochroną będą nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, przewiduje się zastosowanie czujek dymu i ciepła, charakteryzujących się wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów. Wszystkie użyte urządzenia są wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu.

Funkcje realizowane przez system sygnalizacji pożarowej.

Instalacja sygnalizacji pożarowej musi zostać wykonana w oparciu o centralę mikroprocesorową współpracującą z adresowalnymi elementami liniowymi.

Mikroprocesorowy, w pełni automatyczny system sygnalizacji pożarowej zapewnia wysoką czułość i niezawodność pracy instalacji. Centrala sygnalizacji pożarowej ma posiadać następujące cechy funkcjonalne:

- redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- praca w systemie adresowalnym tzn. umożliwia identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- wbudowana pamięć zdarzeń i alarmów,
- duży, czytelny, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz ułatwiający konfigurację i obsługę centrali,
- wbudowana drukarka umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwia podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem ppoż.,
- umożliwia podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- umożliwia blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,
- może współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- modułowa architektura, by dobrze dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu,
- umożliwia sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych z programowalną funkcją fail-safe,
- umożliwia kontrolowania stanów urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,

- może pracować w trybie rozproszonym, w którym centrala komunikuje się z węzłami, posiadającymi moduły funkcjonalne, z dodatkowymi panelami operatorskimi, co spowodowało obniżenie kosztów instalacji i zwiększyło elastyczność systemu,
- umożliwia logiczne grupowania sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- umożliwia synchronizację wysterowania do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwia synchronizację wysterowania kilku adresowalnych sygnalizatorów tonowo-głosowych pracujących w jednej grupie,
- umożliwia przeprowadzenie konfiguracji za pośrednictwem bezprzewodowej klawiatury i myszki komputerowej podłączonych do centrali,
- umożliwia przesłanie konfiguracji do centrali przy pomocy pamięci flash typu pendrive,
- umożliwia zainstalowanie do 250 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej,
- umożliwia podłączenie do 396 linii dozorowych typu A lub B,
- umożliwia wykonanie testowania i blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwia podłączenie systemu komputerowego w celu przedstawienia wizualizacji w formie graficznej na ekranie monitora,
- umożliwia wysterowanie i zasilanie sygnalizatorów alarmowych konwencjonalnych bezpośrednio z centrali poprzez wyjścia potencjałowe, co prowadzi do zmniejszenia kosztów związany z zakupem dodatkowych, certyfikowanych zasilaczy sygnalizacji i automatyki pożarowej,
- umożliwia podłączenie central sterujących oddymianiem bezpośrednio do linii dozorowych, jako elementy adresowalne, co daje możliwość kontrolowania stanu tych urządzeń oraz wysterowania ich w reakcji na sygnały z centrali sygnalizacji pożarowej,
- umożliwia weryfikację, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania,
- umożliwia podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali,
- umożliwia zapisanie konfiguracji centrali oraz inwentaryzacji systemu jako dokumenty tekstowe.
- Należy zastosować w obiekcie jeden system SSP o strukturze rozproszonej, z węzłami połączonymi między sobą magistralą komunikacyjną w formie pierścienia. Panel obsługi centrali sygnalizacji pożarowej powinien zawierać:
- zestaw wskaźników zbiorczych pozwalających na łatwą i jednoznaczną ocenę stanu z pracy centrali (stan normalny, alarm wstępny I stopnia, alarm pełny II stopnia, uszkodzenie, odłączenie, próba),

Elementy pozwalające na wykonanie najważniejszych operacji:

- Wyświetlacz z klawiaturą zapewnia przekazanie obsłudze jednoznacznych komunikatów z o przyczynach nienormalnych stanów pracy systemu i pozwalający na wykonanie wszystkich czynności serwisowych oraz podstawowego oprogramowania systemu.
- Zasilacz awaryjny, w który wyposażona jest każdy z węzłów, pozwala na 72 godzinną pracę w trybie dozoru oraz następujące po tym czasie alarmowanie z pełnym

wysterowaniem urządzeń ppoż. przez 30 minut; pełne naładowanie baterii akumulatorów powinno zakończyć się w czasie 72 godz. – w czasie 24 godz. Bateria powinna być naładowana w 80%.

System sygnalizacji pożarowej ma realizować szereg zaprogramowanych funkcji sterujących i monitorujących za pośrednictwem programowalnych przekaźników w modułach we/wy.

2.1.10.1 Organizacja alarmowania.

Wykrycie zjawisk pożarowych przez czujki pożarowe w wywołuje:

- sygnalizację wewnętrznego alarmu I stopnia (zagrożenie – tzw. alarm cichy) przeznaczony dla obsługi bez transmisji do jednostki straży pożarnej). Czas na potwierdzenie alarmu I stopnia przez obsługę wynosi 30 sek. Po potwierdzeniu przyjęcia informacji o wykryciu pożaru przez system sygnalizacji pożarowej obsługa ma czas na inspekcję i rozpoznanie zagrożenia pożarowego w czasie nie dłuższym niż 3 min.
- Przyspieszenie alarmu II stopnia realizowane jest przez wciśnięcie ręcznego ostrzegacza pożarowego w razie stwierdzenia przez obsługę faktycznego wystąpienia pożaru

Alarm II stopnia (następuje automatycznie w przypadku braku potwierdzenia przez obsługę przyjęcia alarmu I stopnia lub po upływie czasu przeznaczanego na rozpoznanie, wykrycie pożaru przez 2 lub więcej czujek w jednej strefie dozorowej oraz wciśnięciu przycisku pożarowego).

W czasie alarmu pożarowego I stopnia następuje w zagrożonej strefie pożarowej:

- Uruchomienie wentylacji nadciśnieniowej w ewakuacyjnych klatkach schodowych, przedsionkach i szybach windowych,
- Sprowadzenie dźwigu dla ekip ratowniczych na poziom 0,
- Sygnalizację alarmową w pomieszczeniu obsługi SSP,

W czasie alarmu pożarowego II stopnia następuje w zagrożonej strefie pożarowej:

- użycie ręcznego ostrzegacza pożarowego nie powoduje wysterowań innych niż uruchomienie DSO i powiadomienie PSP
- automatyczne uruchomienie urządzeń DSO w strefie alarmowej, w której został wykryty pożar oraz w klatkach schodowych,
- sprowadzenie dźwigów osobowych na poziom parteru,
- odblokowanie drzwi/bramek/kołowrotów objętych kontrolą dostępu usytuowanych na drodze ewakuacyjnej,
- wyłączenie central wentylacji bytowej w budynku,
- zamknięcie klap odcinających w przewodach wentylacyjnych na granicach stref pożarowych,
- transmisja informacji o pożarze do jednostki straży pożarnej

2.1.10.2 Rozplanowanie linii dozorowych. Obszar ochronny

Należy zaprojektować system sygnalizacji pożarowej z liniami dozorowymi pętlowymi klasy „A” i indywidualnym adresowaniem następujących elementów liniowych:

- czujek optycznych dymu punktowych,
- czujek dymu zasysających,
- ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- modułów we/wy z programowalnymi wyjściami sterującymi i wejściami monitorującymi.

Wszystkie zaprojektowane w systemie elementy w pętlach dozorowych wyposażone będą w izolatory zwarć dla uzyskania wysokiej odporności na uszkodzenia typu „przerwa” lub „zwarcie” w pętli.

Czujki optyczne dymu punktowe będą czujkami podstawowymi do zabezpieczenia poszczególnych pomieszczeń, przestrzeni nad sufitami podwieszonymi. Czujki w przestrzeni nad sufitem podwieszonym wyposażone będą w dodatkowe wskaźniki zadziałania.

Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) zaprojektowano na drogach ewakuacyjnych, przy wyjściach na klatki schodowe i przedsionki, w pobliżu zainstalowanych hydrantów, przy każdym wyjściu na otwartą przestrzeń oraz w pobliżu centrali sygnalizacji pożarowej.

W rozwiązaniu projektowym przyjęto, że moduły we/wy będą posiadać programowalne, przekaźnikowe, bezpotencjałowe wyjścia sterujące oraz wejścia monitorujące. Moduły we/wy powinny posiadać możliwość programowej interpretacji uaktywnionego wejścia jako „pożar” lub jako „alarm techniczny”. Będą one wykorzystywane do sterowania i nadzorowania pracy urządzeń związanych z ochroną przeciwpożarową.

2.1.10.3 Okablowanie. Wytyczne wykonania instalacji.

Linie dozorowe i sterownicze należy układać zgodnie z aprobatą techniczną i wytycznymi producenta przewodów.

Okablowanie (jeśli na schemacie nie opisano inaczej):

- linia zasilania CSP – kabel klasy PH z oddzielnym zabezpieczeniem w rozdzielni głównej, prowadzony sprzed wyłącznika ppoż.
- pętla instalacji sygnalizacji pożarowej (L1,L2,L3,L4) wykonane przewodem – YnTKSYekw 1x2x1. O ile linie dozorowe będą biegły w przestrzeniach nadzorowanych przez SSP na całej swojej długości
- linie z CSP do urządzeń UTA (monitoring do straży pożarnej) – przewód bez wymogu klasy PH
- linia sterownicza z CSP do DSO – klasa przewodu PH adekwatna do najdłuższej działającej linii głośnikowej,
- linie sterujące oddzieleniami i zamknięciami ppoż. działających na zasadzie przerwy prądowej (klapy na kanałach wentylacji ogólnej) – bez wymogu klasy PH.

Wprowadzając przewody do czujek, przycisków zostawić wolne na długości ok. 0,15m; do listew zaciskowych (osprzęt rozdzielczy) - ok. 0,5m;

2.1.10.4 Zasilanie energetyczne.

Centrala SSP powinna być zasilona z rozdzielni głównej sprzed wyłącznika ppoż. zabezpieczenie zasilania ISP oznakować należy: „centrala ppoż”.

Zasilanie rezerwowe:

Do zasilania rezerwowego SSP należy przewidzieć baterię akumulatorów kwasowych (żelowanych). Bateria akumulatorów powinna być umieszczona w obudowie centrali SSP.

Do baterii akumulatorów SSP nie wolno podłączać żadnych innych odbiorników.

Przejścia kabli i przewodów na granicach stref pożarowych należy zaprojektować poprzez przegrody ogniowe w sposób zapewniający odporność ogniową wymaganą dla danej przegrody.

Wyposażenie elektryczne powinno być zgodne z przepisami, tzn. sieć elektryczna musi być centralnie wyłączana.

2.1.10.5 Współpraca instalacji SSP z innymi systemami

Monitorowanie.

System sygnalizacji pożarowej będzie wykonywać następujące funkcje monitorujące związane z urządzeniami zabezpieczeń przeciwpożarowych obiektu:

- praca wentylatorów oddymiających i napowietrzających
- praca wentylatorów bytowych
- położenie klap przeciwpożarowych odcinających
- praca systemu DSO
- stan pracy zasilacza czujek zasysających dymu
- kontrola stanu położenia wind w obiekcie

Sterowanie.

System sygnalizacji pożarowej realizować będzie automatycznie następujące funkcje wykonawcze związane ze zwalczaniem pożaru i prowadzeniem akcji ewakuacyjnej:

- uruchomienie wentylacji pożarowej napowietrzającej klatki schodowe, przedsionki przeciwpożarowe i szyby windowe dla uzyskania nadciśnienia w stosunku do poziomych dróg ewakuacyjnych
- uruchomienie wentylacji pożarowej oddymiającej w strefie wejścia do Muzeum,
- wyłączenie wentylacji ogólnej (bytowej w budynku),
- zamknięcie klap p.poż. odcinających w przewodach wentylacyjnych na granicach stref pożarowych,
- sprowadzenie dźwigów dla ekip ratowniczych na poziom parteru,
- sprowadzenie dźwigów osobowych na poziom parteru,

- automatyczne wyłączenie systemów nagłośnienia.
- automatyczne uruchomienie urządzeń DSO w strefie alarmowej, w której został wykryty pożar oraz w klatkach schodowych,
- odblokowanie bramek objętych kontrolą dostępu a usytuowanych na drodze ewakuacyjnej
- uruchomienie urządzenia transmisji alarmu o pożarze do jednostki straży pożarnej
- Automatyczne przesłanie informacji do pozostałych centralek na terenie Kompleksu zgodnie ze scenariuszem pożarowym.

2.1.10.6 Wytyczne montażowe SSP

- wszystkie elementy instalacji SSP muszą posiadać stosowane certyfikaty zgodności i świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP w Józefowie k/Warszawy lub Instytut Techniki Budowlanej (ITB).
- pętle dozorowe z elementami wykrywczymi (czujki, ROP-y, moduły z wejściami monitorującymi) powinny być wykonane kablami niepalnymi np. YnTKSY 1x2x1.
- obwody zasilania (24VDC) czujek liniowych dymu należy wykonać kablem ognioodpornym PH90 1x3x1,5
- pierścień pracy sieciowej central CSP wykonać zgodnie z wymaganiami producenta systemu SSP przyjętego do realizacji HTKSH PH90 2x2x1 .
- przewody ognioodporne należy mocować w sposób zapewniający wymaganą odporność ogniową całego systemu kablowego, łącznie z mocowaniami.
- przejścia kablowe przez oddzielenia pożarowe (ściany, stropy) należy zabezpieczyć elastycznym materiałem o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność przegrody.
- zasilanie podstawowe 230V, 50Hz central sygnalizacji pożarowej oraz zasilacza dla czujek liniowych dymu objęte jest zakresem projektu instalacji elektrycznych.

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- w pomieszczeniach, gdzie występują podciąg, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5m,

- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6m wokół czujki,
- czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie,
- dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowych czujek w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujek do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi tych czujek czyli 7,5m dla czujek dymu, 5m dla czujek ciepła,
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 1,2m do 1,6m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz możliwa była ich obsługa techniczna,
- przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,3m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych, lub za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych,
- ekrany przewodów muszą być połączone między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozorowej, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,
- przewody instalacji sygnalizacji pożarowej należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

2.1.10.7 Odbiory instalacji SSP

Odbiór techniczny SSP powinien być połączony z przekazaniem urządzenia do eksploatacji i jednoczesnym przyjęciem do konserwacji. Do czynności odbiorowych Zamawiający powoła Komisję w skład, której powinny wchodzić następujące osoby:

- przedstawiciel(e) Inwestora,
- kierownik robót ze strony Wykonawcy,
- inne osoby, których obecność w czasie odbioru jest z różnych względów niezbędna.

Instalacja sygnalizacji pożaru zostaje przekazana do eksploatacji, jeśli podczas prac odbiorczych nie zostaną stwierdzone żadne usterki bądź nieprawidłowości rzutujące na jego prawidłową pracę. Na tę okoliczność Komisja odbiorcza sporządza protokół, w liczbie egzemplarzy właściwej dla zainteresowanych stron.

Instalacja sygnalizacji pożaru po przekazaniu do eksploatacji powinna pozostawać w ciągłym ruchu i pod stałym nadzorem konserwatora.

Przed przekazaniem instalacji do odbioru, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu dokumentację powykonawczą, zawierającą:

- aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania w ochronie ppoż.
- zaktualizowany projekt wykonawczy z naniesionymi zmianami powstałymi w czasie montażu,
- protokoły pomiarów elektrycznych,
- protokół z prób uruchomieniowych systemu.

Instalacja zostaje przekazana do eksploatacji jeżeli podczas prac odbiorowych nie zostaną stwierdzone usterki i nieprawidłowości. W przypadku zaistnienia takiej okoliczności Komisja odbiorcza sporządzi odpowiedni protokół z zaznaczeniem terminu usunięcia usterek. Instalacja sygnalizacji pożarowej przekazana do eksploatacji powinna pozostać w ciągłym ruchu i pod stałym nadzorem konserwatora.

2.1.10.8 Elementy liniowe systemu

Optyczna czujka dymu

Optyczna czujka dymu, przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów, umożliwia wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, ma dużą czułość na dym widzialny. Może pracować w adresowalnych pętlowych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowana jest w gnieździe. Wykrywa pożary testowe od TF2 do TF5. Czujka ma możliwość czyszczenia lub wymiany labiryntu.

Czujka typu rozproszeniowego, działa na zasadzie pomiaru promieniowania rozproszonego przez cząstki aerozolu (dymu), które dostały się do optycznej komory pomiarowej, do której normalnie nie ma dostępu światło zewnętrzne.

Znajdująca się w komorze pomiarowej fotodiody nie odbiera promieniowania podczerwonego, emitowanego przez diodę elektroluminescencyjną nadawczą dopóty, dopóki do komory nie wnikną cząstki dymu rozpraszające promieniowanie w kierunku fotodiody odbiorczej. Czujka, dzięki możliwości autokompensacji, utrzymuje stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory optycznej, a także przy zmianach ciśnienia lub w warunkach kondensacji pary wodnej. Po przekroczeniu odpowiedniego progu autokorekcji wysyła do współpracującej centrali sygnał alarmu serwisowego, nie tracąc jednocześnie zdolności do wykrywania pożaru.

Nie podjęcie czynności serwisowych do czasu wyczerpania pełnego zakresu samoregulacji (np. przez kilka tygodni) może być przyczyną fałszywego alarmowania zabrudzonej czujki. Zastosowany mikroprocesor oraz odpowiednie oprogramowanie czujek gwarantują przeprowadzenie, z dużą szybkością, analizy zachodzących zjawisk w otoczeniu czujek i wyeliminowanie ewentualnych fałszywych alarmów. Czujki mogą pracować (po wyborze z poziomu centrali odpowiedniego wariantu alarmowania dla danej strefy) w trybie interaktywnym, komunikując się pomiędzy sobą, mogą też przekazywać aktualnie mierzoną wartość analogową czynnika pożarowego. Czujki wysyłają w linię dozoru, oprócz swojego adresu, kodu rodzaju, stanów dozoru i alarmowania, dodatkowe informacje, takie jak: stan serwisowy, stany związane z uszkodzeniem układów wewnętrznych czujki, zadziałanie izolatora zwarć. Stan alarmowania czujki sygnalizuje czerwonymi rozbłyskami dwukolorowej diody świecącej; stany uszkodzenia, alarmu technicznego, zadziałanie izolatora zwarć – żółtymi rozbłyskami tej diody. Czujki mają regulowaną z poziomu centrali czułość według trzech progów: normalna, podwyższona lub obniżona. Taka możliwość pozwala na dowolne, indywidualne dostosowanie zdolności wykrywczych czujek do konkretnych zastosowań i wymogów otoczenia. Kodowanie adresu czujki odbywa się automatycznie z centrali - kod adresowy zapisywany jest w jej nieulotnej pamięci. Czujki są wyposażone w wewnętrzne izolatory zwarć. Instalowane są w nieadresowalnym gnieździe. Dodatkową sygnalizację optyczną czujki lub grupy czujek można uzyskać przez dołączenie wskaźnika zadziałania. Czujki spełniają wymagania normy PN-EN 54-7.

Element kontrolno-sterujący

Uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony jest do:

- sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
- kontroli zadziałania ww. urządzeń,
- sterowania sygnalizatorami,
- kontroli stanu dowolnych urządzeń,
- przyjmowanie stanu alarmu pożarowego od innych systemów przeciwpożarowych.

Wejścia niskonapięciowe (NN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych, bezpotencjałowych zestyków normalnie zwartych lub normalnie rozwartych. Wejścia wysokonapięciowe (WN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych zestyków przy napięciu do 230 VAC lub 220 VDC. Przystosowany jest do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów (szczelność obudowy IP66) w zakresie temperatur od -40°C do +85°C i wilgotności względnej do

95% przy 40°C. Przewidziany jest do pracy wyłącznie w adresowalnych liniach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu SAP.

Element kontrolno-sterujący wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarc, który odcina sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części zwartej. Max. prąd przetączy dla styków przekaźnika to 2 A, max napięcie 250 VAC / 220 VDC, max. moc 62,5VA/60W. Działanie elementów może być programowane i polega na wyborze:

- rodzaju pracy wyjścia sterującego,
- możliwości kontroli ciągłości przewodu podłączonego do wyjścia sterującego,
- stany bezpiecznego wyjścia sterującego – programowalna funkcja „fail safe”,
- funkcji jaką spełnia wejście,
- sposobu działania wejścia niskonapięciowego (NO, NC) lub wejścia wysokonapięciowego,
- czasów opóźnienia wysterowania, wysterowania, opóźnienia kasowania i kasowania.

Gniazdo mocujące

Gniazdo jest przeznaczone do mocowania czujek na suficie i dołączenia do nich przewodów linii dozorowej. Gniazdo, po zamontowaniu w dodatkowej podstawie, może być instalowane w pomieszczeniach, w których na sufitach skrapla się para wodna, jak również na linkach nośnych. Podstawa po wyposażeniu jej w dodatkowy dławik umożliwia przekształcenie gniazda w wiszące. Do mechanicznego zabezpieczenia czujki w gnieździe przewidziana jest, wykonana z drutu stalowego, osłona zabezpieczająca.

Gniazdo zawiera łączówkę kablową z bezśrubowymi zaciskami, pozwalającą na szybkie podłączenie przewodów instalacji. Konstrukcja gniazda umożliwia elastyczne mocowanie go do podłoża i estetyczne doprowadzenie okablowania. Zastosowano w nim oryginalną koncepcję łatwego naprowadzania i łączenia czujki z gniazdem. Gniazdo wyposażone jest w zatrask, uniemożliwiający wyjęcie czujki bez zastosowania specjalnego klucza. Gniazda pozwalają na dołączenie przewodów linii dozorowej prowadzonych podtynkowo lub natynkowo. Dodatkowe złącze umieszczone w gnieździe umożliwia łączenie ekranu przewodu linii dozorowej. Łączówka gniazda ma sześć zacisków, dwie pary oznaczone „+” i „-” do dołączenia przewodów adresowalnej linii dozorowej (wejście i wyjście) oraz dwa zaciski do dołączenia dodatkowego wskaźnika zadziałania.

Dodatkowo istnieje możliwość zamontowania specjalnego pierścienia maskującego, zamawianego oddzielnie, w celu zamaskowania widocznej części gniazda.

Ręczny ostrzegacz pożarowy

Ręczny ostrzegacz pożarowy jest przeznaczony do pracy w adresowalnych pętliach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu alarmu pożarowego. Jest przeznaczony do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarc, przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy – 25°C do + 55°C i wilgotności względnej do 95 % przy 40°C, szczelność obudowy IP 30.

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

Ręczne ostrzegacze pożarowe mają obudowę wykonaną z czerwonego tworzywa. Wyposażone są w przeźroczystą szybkę wykonaną z niełamiącego się tworzywa sztucznego, zabezpieczającą przed przypadkowym uruchomieniem ostrzegacza. Testowanie ostrzegaczy odbywa się poprzez ich uruchomienie analogicznie jak w przypadku pożaru. Za pomocą specjalnego kluczyka możliwe jest przywrócenie ostrzegacza do stanu dozoru. Ostrzegacz ROP-4001MH ma dodatkowe uszczelnienie wewnątrz obudowy, chroniące układy elektroniczne przed wpływem warunków atmosferycznych.

2.1.10.9 Integracja systemu SAP.

Nadrzędy systemem zarządzania powinien monitorować urządzenia sygnalizacji automatycznej. Wizualizacja elementów systemu SAP powinna obejmować aktualny stan wszystkich urządzeń detekcyjnych i kontrolno-sterujących na tle planów obiektów (centralki ppoż., czujki automatyczne, przyciski ROP, klapy pożarowe, wentylatory, klapy dymowe itd.). Nadrzędy systemem zarządzania będzie nasłuchiwał informacji o wystąpieniu alarmu. W przypadku jego pojawienia się automatycznie wyświetlony zostanie plan budynku dotyczący konkretnego zdarzenia w sposób graficzny. System wygeneruje wtedy stosowny plan czynności zaradczych zawierający wszelkie niezbędne informacje dla użytkownika na temat dalszego postępowania. Sam zaś algorytm działania urządzeń sygnalizacyjnych i wykonawczych w sytuacji wystąpienia alarmu pożarowego (matryca sterowań) opracowany powinien zostać w projekcie dot. systemu sygnalizacji pożaru (uruchomienie sygnałów akustycznych, odseparowanie od reszty budynku miejsc, w których rozwinął się pożar, np. poprzez uruchomienie klapy przeciwpożarowych, odcięcie mediów, wysłanie informacji do straży pożarnej, a także do użytkowników poprzez dźwiękowy system ostrzegawczy, otwarcie dróg ewakuacyjnych, informacja o trasie ewakuacji oraz kolejności jej przeprowadzania, sprowadzenie wind na poziom parteru i otwarcie ich drzwi). Po stronie nadrzędnego systemu zarządzania powinno być natomiast przedstawienie graficznego planu sytuacyjnego z lokalizacją dróg ewakuacyjnych. W bazie danych nadrzędnego systemu zarządzania należy przechowywać listę zdarzeń systemowych instalacji SAP, komunikaty o alarmach, usterki, wyłączenia detektorów itp.

2.1.11 Instalacja dźwiękowego systemu ostrzegawczego

Zakres opracowania

Projekt DSO powinien swoim opracowaniem obejmować:

- określenie wymagań dla systemu,
- dobór i instalację urządzeń centralnych,
- dobór zasilania awaryjnego,
- dobór i instalację paneli mikrofonowych,
- dobór i instalację głośników pożarowych,
- określenie wymagań dla tras kablowych,
- połączenie z centralą systemu sygnalizacji pożarowej,
- zalecenia i wytyczne dla Inwestora i Wykonawcy.

Materiały wejściowe

Podstawę techniczną do wykonania projektu powinny stanowić następujące materiały:

- projekt architektoniczny budynku,
- schematy ppoż.,
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy,
- opracowania stanowiące wiedzę techniczną,
- uzgodnienia, wytyczne oraz inne dokumenty uzyskane od Inwestora,
- program funkcjonalno-użytkowy

Normy i dokumenty związane

Podstawą techniczną opracowania są obowiązujące w Polsce przepisy i normy oraz wiedza techniczna:

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania,

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- PN-EN 54-16:2011 - Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 16: Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych,
- PN-EN 54-4:2001 - Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 4: Zasilacze,
- PN-EN 54-24:2008 - Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 24: Dźwiękowe systemu ostrzegawcze - Głośniki,

2.1.11.1 Opis dźwiękowego systemu ostrzegawczego

Wymagane cechy i funkcje projektowanego DSO

Dźwiękowy system ostrzegawczy musi być zgodny z wymaganiami norm zharmonizowanych, dotyczących dźwiękowych systemów ostrzegawczych.

Głównym zadaniem dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO) jest realizacja zasadniczych funkcji ewakuacji i informowania osób przebywających w obiekcie o zagrożeniu, w sposób automatyczny po otrzymaniu sygnałów z systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) lub w sposób ręczny przy użyciu mikrofon strażaka. Dźwiękowy system ostrzegawczy obejmować będzie swoim zakresem cały obiekt, tj. wszystkie pomieszczenia, w których przewiduje się przebywanie osób.

Centrala DSO po przejściu w stan alarmowy staje się niezdolna do wykonywania funkcji niezwiązanych z ostrzeganiem o niebezpieczeństwie. W stanie normalnym centrala DSO umożliwia realizację fakultatywnych funkcji nagłośnienia obiektu jak nadawanie tła muzycznego i rozgłaszanie komunikatów informacyjnych za pośrednictwem np. mikrofonu strefowego lub innych podłączonych do systemu zewnętrznych źródeł dźwięku. Projektowany system DSO w trybie nie alarmowym będzie wykorzystywany, jako system nagłośnienia. W związku z powyższym wymaga się, aby system DSO posiadał zawansowane funkcje obróbki dźwięku i matrycowania sygnałów audio, którymi charakteryzują się profesjonalne systemy nagłośnienia.

Wymagania prawne:

- Certyfikaty potwierdzające spełnienie wymagań określonych w normach:
 - PN-EN 54-16 - Centrala DSO,
 - PN-EN 54-4 - Urządzenia zasilające centrali,
 - PN-EN 54-24 - Głośniki DSO.
- Świadectwo dopuszczenia do użytkowania wydane przez jednostkę badawczo-rozwojową Państwowej Straży Pożarnej (CNBOP-PIB);

Wymagane cechy systemu:

- możliwość tworzenia systemu DSO o dowolnej architekturze: system autonomiczny, skupiony, rozproszony (opartej o sieć TCP/IP),

- ciągłe nadzorowanie każdego elementu systemu: urządzeń centralnych, kart pamięci, wzmacniaczy mocy, urządzeń zasilających, linii głośnikowych, połączenia z innymi systemami – np. z systemem sygnalizacji pożarowej,
- różne metody kontroli linii głośnikowych:
 - metoda impedancyjna z wbudowanym adaptacyjnym algorytmem pomiaru impedancji oraz możliwością ustawiania tolerancji impedancji linii głośnikowej dla każdej linii,
 - metoda pętlowa z możliwością zastosowania izolatorów zwarć,
- w pełni redundantne połączenia między urządzeniami kontroli i mikrofonami strażaka – połączenie pętlowe za pośrednictwem okablowania światłowodowego,
- możliwość połączenia z innymi systemami za pomocą wejść / wyjść logicznych lub za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego opartego o TCP/IP,
- elastyczna konfiguracja, modułowa budowa systemu.
- swobodny podział nagłaśnianego obiektu na strefy oraz proste zarządzanie tymi strefami,
- przetwarzanie i jednoczesne odtwarzanie kilku źródeł muzycznych,
- matryca audio pracująca w pełnym paśmie muzycznym,
- wysokiej klasy przetworniki i procesory cyfrowe zapewniające wysoką jakość i dynamikę sygnałów audio,
- całość transmisji w systemie w postaci cyfrowej,
- możliwość nadawania globalnych komunikatów audio w jednym czasie,
- wbudowany procesor DSP w urządzeniach zarządzających systemem, umożliwiający podniesienie zrozumiałości mowy STI i subiektywną percepcję akustyczną, zawierający:
 - korektor parametryczny EQ,
 - eliminator sprzężeń akustycznych,
 - możliwość definiowania opóźnień na liniach głośnikowych
 - wbudowane limity audio na każdym wyjściu audio,
- wbudowany dotykowy wyświetlacz LCD zwiększający funkcjonalność jednostki poprzez dostęp bezpośredni do funkcji monitoringu linii głośnikowych, szczegółowego opisu błędów systemowych oraz wielu funkcji zarządzających.
- możliwość nadawania w trybie alarmowym min. 5 różnych komunikatów automatycznych w jednym czasie do różnych stref.

Mikrofony:

- wbudowana funkcja interkomu w każdym mikrofonie systemu,
- wejścia oraz wyjścia audio w mikrofonie strefowym,
- buforowanie komunikatów w mikrofonie strefowym,
- tryb czarnej skrzynki zaimplementowany w każdym mikrofonie strażaka, funkcja przechowywania informacji o wszystkich zdarzeniach następujących podczas ewakuacji, nagrywanie komunikatów nadawanych przez mikrofon strażaka, wraz z określeniem czasu zdarzenia,

- automatyczna konfiguracja mikrofonu w przypadku wymiany uszkodzonego urządzenia na nowe – brak konieczności ponownej konfiguracji,

Wzmacniacze:

- wielokanałowe wzmacniacze mocy, klasy D
- dynamiczne zarządzanie zasobami wzmacniaczy rezerwowych – wzmacniacz rezerwowy zastępuje uszkodzony wzmacniacz, którego praca wymagana jest w danym czasie. Po zakończonym nadawaniu komunikatu przy użyciu wzmacniacza rezerwowego, wzmacniacz ten powraca do grupy zasobów do ponownego przypisania według potrzeb.
- architektura systemu umożliwiająca definiowanie danego kanału wzmacniacza, jako wzmacniacza rezerwowego – brak konieczności stosowania niezależnego urządzenia (wzmacniacza)

Zakres zabezpieczenia

Dźwiękowym systemem ostrzegawczym objęte zostaną wszystkie pomieszczenia w obszarze objętym opracowaniem.

Algorytm działania systemu DSO

Wyzwalanie i dobór stref głośnikowych odbywać się będzie automatycznie z centrali SSP lub ręcznie z wykorzystaniem pulpitu mikrofonu strażaka lub mikrofonu strefowego. W każdej strefie przewidziano prowadzenie, co najmniej dwóch linii głośnikowych, celem zapewnienia redundancji, zapobiegającej całkowitej utracie pokrycia w przypadku uszkodzenia jednej z linii w danej strefie głośnikowej.

Komunikaty alarmowe

W przypadku wysterowania centrali DSO w stan alarmowy, system rozpoczyna zaprogramowaną procedurę ewakuacji osób przebywających w budynku poprzez automatyczne uruchomienie rozgłaszania odpowiednich komunikatów w poszczególnych strefach głośnikowych. Ponadto projektowany system umożliwia przejęcie kontroli przez funkcjonariusza PSP i nadawania komunikatów słownych przy pomocy mikrofonu strażaka do wszystkich lub do dowolnej strefy głośnikowej.

Celem nadawanych przez system DSO komunikatów jest wymuszenie na osobach przebywających w obiekcie podjęcia działań związanych z ewakuacją, w związku z zaistniałym zagrożeniem. Bardzo istotne jest, aby działania związane z ewakuacją zostały rozpoczęte jak najwcześniej. Komunikaty powinny być zrozumiałe i słyszalne. Treść komunikatów powinna wskazywać jasno i konkretnie, jakie działania niezwłocznie należy podjąć, w którym kierunku należy się ewakuować.

W związku z powyższym wymaga się, aby projektowany system DSO umożliwiał natychmiast po przejściu w stan alarmowy, jednoczesne nadawanie niezależnych, komunikatów automatycznych różnej treści, do wszystkich projektowanych stref głośnikowych.

Poniżej przedstawiono przykładowe, ogólne komunikaty systemu DSO, rodzaje stosowanych komunikatów oraz wymagania dotyczące ich konstrukcji. Docelowa treść komunikatów powinna zostać uzgodniona z Użytkownikiem obiektu i z Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Rodzaje komunikatów:

- ewakuacyjny – podstawowy, służy do przeprowadzenia ewakuacji,
- ostrzegawczy - skierowany do osób, które będą ewakuowane w następnej kolejności,
- kodowany - zawierający ukrytą informację skierowaną do personelu,
- odwoławczy - informujący o ustaniu zagrożenia.

Konstrukcja komunikatów:

- komunikat naturalny (nie mechaniczny),
- wskazujący na konieczność ewakuacji, brak możliwości kontynuowania dotychczasowych zajęć,
- spokojny, dostarczający szczegółowych jasnych informacji,
- zdania powinny być proste, ponieważ są lepiej rozumiane niż zdania złożone.

Wymagania akustyczne

Na jakość przekazywanych komunikatów mają wpływ następujące czynniki:

- poziom sygnału,
- poziom szumu tła akustycznego,
- charakterystyka źródła dźwięku,
- usytuowanie źródła dźwięku,
- usytuowanie płaszczyzny odsłuchowej,
- akustyka pomieszczenia.

Zaleca się, aby sygnały ostrzegawcze w całym obszarze pokrycia spełniały następujące kryteria:

- absolutnie minimalny poziom dźwięku – 65 dBA,
- absolutnie minimalny poziom dźwięku w porze spoczynku – 75 dBA,
- słyszalność dźwięku alarmu powyżej szumu tła (stosunek odstepu sygnału od szumu) od 6dBA do 20dBA,
- maksymalny poziom dźwięku alarmu 120 dBA,
- zrozumiałość mowy w obszarze pokrycia powinna być większa albo równa 0,7 CIS (0,5 STI).

Z powyższych wymagań wynika, że projektując system DSO, przy rozmieszczaniu głośników DSO i doborze ich typów, uwzględnić należy nie tylko parametry samych głośników, ale również warunki akustyczne panujące w samym obiekcie. Dla pomieszczeń pogłosowych, o dużej

kubaturze i znacznym czasie pogłosu, prawidłowość doboru i rozmieszczenia głośników została poprzedzona wykonaniem symulacji akustycznych.

Wykonawca systemu zobowiązany jest do stosowania typów głośników zdefiniowanych w symulacji akustycznej. Zastosowanie innych typów głośników należy poprzedzić ponownym wykonaniem symulacji akustycznych potwierdzających, że proponowane rozwiązanie jest równoważne (nie gorsze) od proponowanego w powyższym opracowaniu. W takim przypadku wykonanie symulacji akustycznych leży po stronie Wykonawcy Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego.

2.1.11.2 Elementy składowe dźwiękowego systemu ostrzegawczego

W skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego wchodzi urządzenia takie jak: jednostki kontroli, mikrofony systemowe, wzmacniacze, urządzenia zasilające oraz głośniki ppoż.. Poniżej przedstawiono szczegółowe wymagania techniczne i funkcjonalne stawiane poszczególnym komponentom systemu DSO.

Jednostka centralna

Podstawowym elementem systemu DSO, odpowiedzialnym za zarządzanie systemem oraz kontrolę poszczególnych elementów systemu, wraz z liniami głośnikowymi jest jednostka kontroli, wyposażona w wyświetlacz dotykowy LCD. Urządzenie wyposażone w procesor DSP łączące w sobie funkcje wejść / wyjść audio jak również matrycowania i obróbki sygnałów. Jednostka ta zarządza pracą wzmacniaczy i urządzeń zasilania jak również przyjmuje sygnały alarmowe i cyfrowe od zewnętrznych systemów oraz przesyła je do innych urządzeń w systemie. Każda z jednostek kontroli ma możliwość zapisu konfiguracji i komunikatów. Dzięki temu w przypadku utraty połączenia pomiędzy jednostkami, każda z jednostek będzie w stanie samodzielnie realizować scenariusze akcji pożarowej. Jednostka kontroli odpowiedzialna jest za dystrybucję sygnałów audio ze wzmacniaczy do linii głośnikowych oraz nadzorowanie prawidłowego ich działania. Każda z jednostek kontroli ma wbudowane 4 wejścia audio, dzięki czemu w łatwy sposób umożliwia przyjęcie sygnałów audio z systemów zewnętrznych.

Wbudowany dotykowy wyświetlacz LCD zwiększa funkcjonalność jednostki kontroli poprzez dostęp bezpośredni do funkcji monitoringu linii głośnikowych, szczegółowego opisu błędów systemowych oraz wielu funkcji zarządzających.

Rozbudowa systemu odbywa się poprzez połączenie kolejnych jednostek kontroli w sieć (do 254 urządzeń). Jednostka kontroli dostępna może być również w wykonaniu bez wyświetlacza LCD.

Wymagania techniczne/funkcjonalne:

- wbudowany wyświetlacz dotykowy w co najmniej jednej jednostce kontroli,
- możliwość łączenia jednostek kontroli w sieć opartą na połączeniu miedzianym lub światłowodowym, pozwalającą na konfigurację, kontrolę oraz diagnostykę systemu poprzez sieć Ethernet,
- możliwość łączenia do 254 urządzeń w jednej sieci,

- wbudowane 11 slotów przeznaczonych do montażu kart kontroli lub kart wejść, wyjść logicznych,
- 4 wejścia / 12 wyjść audio,
- możliwość jednoczesnego odtwarzania 12 sygnałów audio/komunikatów,
- wbudowana karta pamięci komunikatów w każdej jednostce,
- wbudowany procesor DSP,
- korektor parametryczny na każdym wejściu i wyjściu audio,
- eliminator sprzężeń akustycznych,
- możliwość programowania linii opóźniających,
- maksymalna wysokość 2U,
- montaż w szafie RACK 19”.

Karta kontroli linii głośnikowych

System DSO powinien posiadać możliwość kontrolowania linii głośnikowych na wypadek zwarcia, rozwarcia, doziemienia czy nieobecności elementów. Za pośrednictwem karty kontroli linii, zapewniając przy tym niezależną kontrolę każdej z nich.

Wymagania prawne:

- Certyfikat potwierdzający spełnienie wymagań określonych w normie PN-EN 54-16,
- Świadectwo dopuszczenia do użytkowania wydane przez jednostkę badawczo-rozwojową Państwowej Straży Pożarnej (CNBOP-PIB).

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- karta kontroli powinna umożliwiać kontrolę linii głośnikowych metodą impedancyjną
- karta kontroli linii głośnikowych powinna posiadać niezależne wyjścia linii głośnikowych.

Karta wejść logicznych

Projektowany system DSO powinien posiadać możliwość swobodnej rozbudowy ilości wejść logicznych poprzez montaż odpowiedniej ilości kart wejść logicznych w jednostkach kontroli.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- karta wejść logicznych posiada niezależnie programowalne wejścia, które pozwalają na przyjmowanie przez system DSO sygnałów z innych zewnętrznych systemów, w celu wywołania odpowiedniej reakcji systemu,
- wejścia logiczne posiadają wbudowaną funkcję nadzorowania połączenia pomiędzy wejściem DSO, a wyjściem systemu zewnętrznego (wejście parametryczne).

Karta wyjść logicznych

Projektowany system DSO posiada możliwość swobodnej rozbudowy ilości wyjść logicznych poprzez montaż odpowiedniej ilości kart wyjść logicznych w jednostkach kontroli.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- karta wyjść logicznych posiada niezależnie programowalne wyjścia przekaźnikowe z możliwością wyboru typu przekaźnika NC lub NO, które pozwalają na przekazywanie przez system DSO sygnałów sterujących lub informacyjnych do innych zewnętrznych systemów.

Mikrofon strażaka

Mikrofon strażaka systemu DSO posiada programowalne przyciski funkcyjne, którym w dowolny sposób można przypisać wybrane funkcje. Posiada również możliwość dołączenia kolejnych rozszerzeń mikrofonu z dodatkowymi przyciskami funkcyjnymi. Mikrofon strażaka można przyłączyć do systemu za pośrednictwem okablowania światłowodowego lub miedzianego. Komunikacja wewnętrzna w systemie DSO z mikrofonami strażaka odbywa się po sieci Ethernet. Mikrofon strażaka umożliwia przejście systemu w stan umożliwiający bezpośrednie przekazywanie komunikatu głosowego z jednostki wyzwalającej tę funkcję do wszystkich stref alarmowych bez udziału układu sterowania, w przypadku uszkodzenia centralnego procesora jednostki kontroli (wbudowany przełącznik „CPU-OFF”). Aby zwiększyć bezpieczeństwo systemu mikrofon strażaka jako opcjonalne rozwiązanie, posiada możliwość redundantnego podłączenia do systemu, tak aby pojedyncze uszkodzenie okablowania mikrofonu, nie powodowało utraty komunikacji i braku możliwości nadawania komunikatów oraz wyzwalania zaprogramowanych funkcji z poziomu mikrofonu.

Wymagania techniczne/funkcjonalne:

- mikrofon wykonany, jako gruszka mikrofonu z przyciskiem „wciśnij i mów” (zgodnie z wytycznymi CNBOP-PIB mikrofon powinien być przyjazny dla służb ratowniczych, dlatego należy unikać rozwiązań, gdzie mikrofon strażaka wykonany jest, jako „gęsia szyja”),
- automatyczna detekcja i sygnalizacja uszkodzeń przycisków oraz toru sygnału audio od kapsuły mikrofonu (włącznie) do jednostki kontroli,
- dedykowany przycisk Ewakuacji zabezpieczony kłapką,
- trzy w pełni programowalne przyciski z czytelną sygnalizacją stanu,
- indywidualna sygnalizacja zasilania, awarii oraz alarmu,
- wbudowane 2 bezpotencjałowe wejścia oraz 2 wyjścia przekaźnikowe,
- funkcja interkomu do komunikacji między mikrofonami strażaka i mikrofonami, strefowymi,
- możliwość zasilania PoE (przy połączeniu miedzianym),
- wbudowana karta komunikacyjna - możliwość podłączenia bezpośrednio do jednostki kontroli CU lub w topologii ringu (połączenie redundantne),
- wbudowany głośnik,
- rozszerzenie mikrofonu - co najmniej 20 dodatkowych przycisków,

Mikrofon Strefowy

Mikrofon strefowy systemu DSO przeznaczony jest do wywoływania komunikatów ogólnego przeznaczenia, wybierania poszczególnych stref czy nadawania komunikatów głosowych „na żywo”. Jest używany wyłącznie do celów niezwiązanych z alarmowaniem pożarowym. Mikrofon strefowy umożliwia realizację funkcji intercomu (komunikacja dwukierunkowa pomiędzy mikrofonami systemowymi). Mikrofon posiada zewnętrzne wejścia audio (jednoczesna obsługa 4 kanałów) oraz wbudowany głośnik odsłuchowy, umożliwiający m.in. podsłuchanie wybranej strefy. Mikrofon strefowy umożliwia użycie zestawu słuchawkowego. Komunikacja wewnętrzna w systemie DSO z mikrofonami strefowymi odbywa się po sieci Ethernet.

Mikrofon strefowy posiada programowalne przyciski funkcyjne, którymi w dowolny sposób można przypisać wybrane funkcje tj. przypisanie stref do różnych przycisków, nazwanie stref, grup stref, możliwość dostępu do różnych komunikatów, określenie priorytetów, regulacja głośności, możliwość włączania/wyłączania muzyki.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- funkcja interkomu do komunikacji między mikrofonami strażaka i mikrofonami, strefowymi,
- możliwość zasilania PoE (przy połączeniu miedzianym),
- wbudowany głośnik,
- 9 swobodnie programowalnych przycisków,
- rozszerzenie mikrofonu - co najmniej 20 dodatkowych przycisków,
- wbudowane 4 niezależne wejścia audio,
- wbudowane 2 wyjścia audio.

Rozszerzenie klawiatury mikrofonu

Każde rozszerzenie dołączone do mikrofonu strażaka lub strefowego zapewnia dodatkowe 20 przycisków funkcyjnych dowolnie programowalnych. Zgodnie z EN54-16 jeden z przycisków umożliwia wywołanie testu sygnalizacji optycznej i akustycznej mikrofonu.

Wzmacniacze mocy

Projektowany Dźwiękowy System Ostrzegawczy, powinien zostać wyposażony w wielokanałowe wzmacniacze mocy klasy D, przeznaczone do pracy w systemach DSO. W dalszej części opracowania przedstawiono cechy i wymagania stawiane wzmacniaczom DSO.

Projektowane wzmacniacze systemu, zasilane są z zewnętrznych modułowych zasilaczy pracujących w układzie blokowym. Prąd z bloku modułów dystrybuowany jest do poszczególnych wzmacniaczy za pośrednictwem menadżerów zasilania.

Architektura projektowanego systemu zapewnia jeden wzmacniacz rezerwowo rozumiany, jako jedna końcówka mocy na pozostałe wzmacniacze pracujące w danej sekcji systemu, przy współpracy z pojedynczą jednostką kontroli systemu. Moc wzmacniacza rezerwowego (kanału

wzmacniacza) równa jest mocy największego wzmacniacza w sekcji, dzięki czemu wzmacniacz rezerwowy będzie mógł zastąpić dowolny uszkodzony wzmacniacz w danej sekcji. Rozwiązanie to pozbawione jest wady polegającej na konieczności stosowania w systemie większej ilości wzmacniaczy rezerwowych, równej ilości typów wzmacniaczy znajdujących się w danej sekcji. Powyższe rozwiązanie gwarantuje, że system zapewnia niezbędną ilość wzmacniaczy, jaka jest potrzebna do obsługi wszystkich linii głośnikowych, jak również niezbędną ilość wzmacniaczy rezerwowych, wymaganych do poprawnej i bezpiecznej pracy systemu, dzięki czemu system nie jest niepotrzebnie przewymiarowany, pod kątem ilości zastosowanych wzmacniaczy mocy.

2.1.11.3 Urządzenia zasilające dźwiękowego systemu ostrzegawczego

Dźwiękowy system ostrzegawczy jest urządzeniem przeciwpożarowym. W związku z powyższym urządzenia zasilające DSO powinny być przeznaczone do zasilania urządzeń pożarowych. Systemy DSO wymagają stosowania systemów zasilania, które gwarantują podtrzymanie zasilania urządzeń, po zaniku napięcia podstawowego, przez czas wymagany do przeprowadzenia sprawnej ewakuacji osób z obszarów zagrożonych. W dalszej części opracowania przedstawiono cechy i wymagania stawiane urządzeniom zasilającym system.

Projektowany system DSO, powinien być wyposażony we własne zasilanie rezerwowe, przeznaczone do zasilania urządzeń pożarowych, oparte na modułach zasilaczy i jednostkach zarządzających systemem zasilania, do których podłączone zostaną baterie akumulatorów.

Menadżer zasilania

Menadżer zasilania jest urządzeniem przeznaczonym do dystrybucji zasilania z głównego i rezerwowego źródła zasilania, jak również do zarządzania pracą baterii akumulatorów. Jednostka dostarcza napięcie stałe z modułów zasilaczy impulsowych do urządzeń systemu. Zapewnia również bezpieczną pracę modułów pracujących w połączeniu równoległym (blokowym) i monitoruje parametry wyjściowe każdego modułu.

Po zaniku napięcia podstawowego doprowadzonego do zasilaczy, menadżer zasilania automatycznie przełącza zasilanie urządzeń systemu na zasilanie rezerwowe z baterii akumulatorów. Utrzymuje baterie w stanie naładowanym, zapewnia kompensację temperatury parametrów ładowania i monitoruje rezystancję szeregową akumulatorów z okablowaniem zgodnie z całościowymi wymaganiami normy PN-EN 54-4.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- dystrybucja zasilania z głównego lub rezerwowego źródła zasilania,
- monitorowanie zasilaczy i akumulatorów,
- obciążenie prądowe – 60A,
- maksymalna pojemność baterii akumulatorów – 200 Ah,
- współpraca z 4 modułami zasilaczy impulsowych,
- maksymalna wysokość 2U,
- montaż w szafie RACK 19”.

Zasilacze impulsowe

Zasilacze impulsowe wykorzystywane są przez menadżer zasilania, jako źródło dostarczanej do Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego energii elektrycznej. Zasilacze impulsowe przeznaczone są do montażu w dedykowanej ramie zasilaczy.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- moc znamionowa 800W,
- sprawność przy mocy znamionowej min. 90%,
- maksymalna wysokość 2U,
- montaż w szafie RACK 19”.

Wymaga się, aby wszystkie urządzenia wchodzące w skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego, włącznie z urządzeniami zasilającymi, zostały wyprodukowane i dostarczone przez jednego producenta. Spełnienie powyższych wymagań gwarantuje, że ilość i rozmiar poszczególnych urządzeń zostanie dobrana w sposób optymalny, według faktycznego zapotrzebowania prądowego projektowanego systemu. Stosowanie systemu zasilania o modułowej budowie gwarantuje, że system nie będzie przewymiarowany, pod kątem zapotrzebowania mocy (energii elektrycznej dostarczanej do urządzeń).

2.1.11.4 Głośniki

Wymagania techniczno-użytkowe ogólne dla projektowanych głośników ppoż.:

- obudowa głośnika powinna być tak skonstruowana, aby nie było możliwe wypływanie roztopionych elementów konstrukcji głośnika w czasie oddziaływania wysokiej temperatury,
- głośniki powinny posiadać oznaczenia i opisy w języku polskim,
- obudowa głośnika powinna posiadać odpowiednie elementy, uniemożliwiające jej upadek i przerwanie pod własnym ciężarem linii głośnikowych w warunkach pożaru,
- obudowa głośnika powinna posiadać odpowiednie przepusty, umożliwiające wprowadzenie i wyprowadzenie przewodu o odpowiedniej średnicy do jej wnętrza, przy zachowaniu odpowiedniej dymoszczelności,
- ceramiczna listwa zaciskowa służąca do przyłączania głośnika do linii głośnikowej powinna uniemożliwiać powstanie zwarcia przewodów linii głośnikowej w warunkach pożaru.
- między listwą zaciskową a transformatorem głośnikowym powinien być zainstalowany bezpiecznik termiczny, separujący zwarty transformator od linii głośnikowej.

Powyższe wymagania dotyczą wszystkich głośników ppoż. wchodzących w skład projektowanego systemu DSO. W dalszej części opracowania przedstawiono dodatkowe cechy i wymagania stawiane głośnikom, z uwzględnieniem rodzaju projektowanego głośnika jak i jego lokalizacji czy sposobu montażu.

Głośnik sufitowy

Głośnik sufitowy jest głośnikiem zaprojektowanym do zastosowań, w których wymagane są minimalne rozmiary głośników przy zachowaniu wysokiej jakości dźwięku. Parametry głośnika zostały starannie dobrane do pracy w pomieszczeniach pogłosowych oraz o podwyższonej wilgotności. Głośnik wyposażony jest w dodatkowe ucho montażowe, umożliwiające przyłączenie stalowej linki asekuracyjnej, mocowanej stalowym kołkiem z drugiej strony do elementów konstrukcji o wymaganej odporności ogniowej np. do stropu. Powyższe umożliwia montaż głośnika do elementów konstrukcji o zerowej klasie odporności ogniowej. Głośnik posiada możliwość stopniowej regulacji mocy, poprzez przyłączenie do właściwego odczepu transformatora, dzięki czemu możliwe będzie właściwe dopasowanie poziomu ciśnienia akustycznego (stopnia nagłośnienia) w nagłaśnianym obszarze czy pomieszczeniu, odpowiednio do charakteru i warunków akustycznych panujących w nagłaśnianej strefie.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- kolor obudowy dostosowany do aranżacji każdej z przestrzeni
- minimalne rozmiary głośnika przy zachowaniu wysokiej jakości dźwięku,
- łatwy i szybki montaż,
- przetwornik elektroakustyczny zaprojektowany do zastosowania wewnątrz budynku w miejscach o wysokiej wilgotności względnej,
- możliwość montażu w suficie podwieszanym o zerowej klasie odporności ogniowej lub niższej, niż wymagany czas działania systemu DSO (np. sufit wykonany z płyty GK), przy zastosowaniu linki asekuracyjnej.

Projektor dźwięku

Projektor dźwięku powinien łączyć w sobie znakomite parametry akustyczne z wysoką estetyką, odpornością na uszkodzenia mechaniczne i zmiany warunków atmosferycznych oraz niską cenę. Wyróżnia go także wyjątkowo łatwy i szybki montaż. Głośnik przeznaczony jest do montażu na ścianie bądź na stropie.

Projektor dźwięku jest głośnikiem emitującym dźwięk o charakterystyce kierunkowej i wysokiej skuteczności. Znakomicie spełniają swoją rolę zarówno przy emisji mowy, jak i muzyki. Głośnik jest wykonany z aluminiowej obudowy, posiada wysoki stopień ochrony przed wilgocią.

Głośnik posiada możliwość stopniowej regulacji mocy, poprzez przyłączenie do właściwego odczepu transformatora, dzięki czemu możliwe będzie właściwe dopasowanie poziomu ciśnienia akustycznego (stopnia nagłośnienia) w nagłaśnianym obszarze czy pomieszczeniu, odpowiednio do charakteru i warunków akustycznych panujących w nagłaśnianej strefie. Uchwyt montażowy umożliwia regulację pochylenia głośnika, celem najlepszego kierunkowania na nagłaśniany obszar.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- kolor obudowy dostosowany do aranżacji każdej z przestrzeni
- wysoka jakość emitowanego dźwięku zarówno mowy jak i muzyki,

- charakterystyka kierunkowa dźwięku i wysoka skuteczność,
- łatwy i szybki montaż,
- możliwość montażu natynkowego i podtynkowego do ściany i do stropu,
- wysoki stopień ochrony IP.

Głośnik naścienny

Głośnik naścienny powinien być głośnikiem o solidnej, trwałej obudowie, zaprojektowanym pod kątem zapewnienia najwyższych parametrów akustycznych. Głośnik przeznaczony jest do montażu na ścianie bądź na stropie. Dodatkowo posiada możliwość montażu podtynkowego, co sprawia, że idealnie będzie komponować się w przestrzeniach gdzie wymagana jest duża estetyka. Głośnik może być wyposażony w dodatkowe ucho montażowe, umożliwiające przyłączenie stalowej linki asekuracyjnej, mocowanej stalowym kołkiem z drugiej strony do elementów konstrukcji o wymaganej odporności ogniowej np. do stropu. Powyższe rozwiązanie umożliwia montaż głośnika do elementów konstrukcji o zerowej klasie odporności ogniowej. Głośnik posiada możliwość stopniowej regulacji mocy, poprzez przyłączenie do właściwego odczepu transformatora, dzięki czemu możliwe będzie właściwe dopasowanie poziomu ciśnienia akustycznego (stopnia nagłośnienia) w nagłaśnianym obszarze czy pomieszczeniu, odpowiednio do charakteru i warunków akustycznych panujących w nagłaśnianej strefie.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- kolor obudowy dostosowany do aranżacji każdej z przestrzeni
- wysoka jakość emitowanego dźwięku zarówno mowy jak i muzyki,
- łatwy i szybki montaż,
- możliwość montażu natynkowego i podtynkowego do ściany i do stropu,
- możliwość montażu do elementów konstrukcyjnych o zerowej klasie odporności ogniowej lub niższej, niż wymagany czas działania systemu DSO (np. ściana wykonana z płyty GK), przy zastosowaniu linki asekuracyjnej mocowanej stalowym kołkiem z jednej strony do elementów konstrukcji o wymaganej odporności ogniowej, z drugiej strony do dedykowanego do tego celu uchwyty głośnika.

Głośnik tubowy

Głośnik tubowy powinien łączyć w sobie znakomite parametry akustyczne z wysoką estetyką, odpornością na uszkodzenia mechaniczne i zmiany warunków atmosferycznych. Głośnik przeznaczony jest do montażu na ścianie bądź na stropie.

Głośnik tubowy to głośniki o wysokiej skuteczności, emitujące dźwięk o charakterystyce kierunkowej, pracujący w trudnych warunkach. Głośnik jest zamknięty w obudowie wykonanej z odpornego na uszkodzenia mechaniczne i samogasnącego plastiku. Posiadają wysoki stopień ochrony przed pyłem i wilgocią– IP66. Uchwyt montażowy umożliwia regulację pochylenia głośnika, celem najlepszego kierunkowania na nagłaśniany obszar.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- wysoka odporność na uszkodzenia mechaniczne i trudne warunki atmosferyczne,
- kolor obudowy dostosowany do aranżacji każdej z przestrzeni
- wysoka poziom ciśnienia akustycznego emitowanego dźwięku,
- łatwy i szybki montaż,
- możliwość montażu natynkowego, podtynkowego do ściany lub do stropu,
- wysoki stopień ochrony IP.

Kolumna głośnikowa

Kolumna głośnikowa to głośnik pożarowy wysokiej jakości, wyrównany liniowo. Zapewnia znacznie dalszy zasięg przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej równomierności poziomu dźwięku w nagłaśnianym obszarze. Kolumny jest źródłem dźwięku generującym płaskie czoło fali akustycznej w pionie, charakteryzują się niezwykle wysoką kierunkowością w tej płaszczyźnie. Powyższe zapewnia, że dźwięk emitowany przez kolumnę jest kierowany precyzyjnie w obszar odsłuchu, a nie w obszary niepożądane, takie jak sufit lub podłoga. Kolumny są dedykowane przede wszystkim do pomieszczeń o długim czasie pogłosu oraz niekorzystnych warunkach akustycznych dla zrozumiałości mowy.

Konstrukcja powinna umożliwiać łatwe mechaniczne i elektryczne połączenie dwóch kolumn w jedną spójną całość, przez co otrzymujemy głośnik o większej mocy i dalszym zasięgu – jeszcze bardziej wykorzystujący zalety źródła liniowego. Zmienna geometria kolumny umożliwia stworzenie dwóch wiązek dźwięku, kierowanych dowolnie pod różnymi kątami do dwóch różnych obszarów. Pasma przenoszenia kolumn zostało zaprojektowane pod kątem najwierniejszej reprodukcji sygnału mowy, aby zapewnić najwyższe parametry zrozumiałości mowy wymagane w dźwiękowych systemach ostrzegawczych, jak również do nadawania muzyki.

Solidna aluminiowa obudowa, stalowe uchwyty montażowe oraz stopień wysoki stopień ochrony IP65 gwarantują długoletnią, bezawaryjną pracę w każdych warunkach – zarówno wewnątrz budynków, jak i w środowisku zewnętrznym. Kolumny są całkowicie pyłoszczelne oraz odporne na bezpośredni strumień wody.

Wymagania techniczne / funkcjonalne:

- kolor obudowy dostosowany do aranżacji każdej z przestrzeni
- wysoka, jakość emitowanego dźwięku zarówno mowy jak i muzyki,
- źródło dźwięku wyrównanie liniowo - generujące płaskie czoło fali akustycznej w pionie
- łatwy i szybki montaż,
- konstrukcja umożliwiająca połączenie dwóch kolumn w jedno źródło -za pomocą dedykowanego uchwyty dającego możliwość regulacji kąta nachylenia przyłączonej kolumny,
- solidne wykonanie o wysokim stopniu ochrony.

2.1.11.5 Zasilanie urządzeń DSO

Zasilanie poszczególnych central DSO należy wykonać z wydzielonych obwodów zasilania, z sekcji zasilania zlokalizowanej przed przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Każdy obwód należy zabezpieczyć w rozdzielnicy elektrycznej wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce wyzwalania typu C. Zaleca się zasilanie poszczególnych central systemu DSO z tej samej fazy np. L1. Obudowy central DSO należy uziemić – połączyć w sposób trwały przewodem LgY 16mm² do szyny uziemiającej. Okablowanie zasilania systemu wykonać przewodami o odporności ogniowej, która gwarantuje ciągłość dostawy energii przez wymagany czas działania systemu.

OKABLOWANIE SYSTEMU

Typy okablowania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przewody i kable wraz z ich zamocowaniami, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej (DSO), powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia. Czas zapewnienia ciągłości dostawy energii elektrycznej lub sygnału do urządzeń DSO może być ograniczony do 30 minut, o ile zespoły kablowe znajdują się w obrębie przestrzeni chronionych stałymi samoczynnymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi.

Połączenie od centrali dźwiękowego systemu ostrzegawczego do systemu sygnalizacji pożarowej należy wykonać przewodami typu HTKSHekw PH90.

Linie głośnikowe wykonane zostaną przewodami 2 żyłowymi typu HTKSH o przekroju tak dobranym, aby spadek na linii głośnikowej nie przekraczał 10% - patrz zestawienie linii głośnikowych - tabela.

Trasy kablowe

Na głównych ciągach instalacyjnych w przestrzeniach sufitów podwieszonych oraz pionach kablowych, okablowanie DSO układać w korytach i drabinach kablowych o wymaganej odporności ogniowej. Korytka montować do podłoża za pomocą certyfikowanych uchwytów sufitowych lub ściennych. Przy układaniu korytek uwzględnić docelową lokalizację sufitów podwieszonych.

Poza korytami linie kablowe należy montować przy pomocy dedykowanych uchwytów o wymaganej odporności ogniowej, zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody należy układać, tak, aby nie naruszyć izolacji i nie przekroczyć maksymalnego promienia ich gięcia. Połączenia należy wykonywać jedynie na kostkach ceramicznych znajdujących się w głośniku, lub w dedykowanej puszcze pożarowej o odpowiedniej odporności ogniowej. Przewody należy wprowadzać do obudowy głośników poprzez dławnice kablowe. Należy zachować tę samą polaryzację podłączenia głośników do linii. Obejścia wokół pozostałych instalacji w przypadku braku możliwości przejścia nad nimi mocowaniem do sufitu należy

wykonać z zastosowaniem dodatkowych certyfikowanych konstrukcji wsporczych przeznaczonych jedynie do tego celu.

Uszczelnienie przejść kablowych

Przy przechodzeniu okablowania systemu, z jednej strefy pożarowej do drugiej, przejście przez ścianę należy uszczelnić masą uszczelniającą ogniochronną o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa ściany.

Zastosowany materiał powinien być odporny na wpływ wysokich temperatur w czasie pożaru, odporny na zmianę struktury fizycznej i chemicznej, wytrzymały mechanicznie, szczelny, nietoksyczny.

2.1.11.6 Integracja DSO

Nadrzędny system zarządzający powinien monitorować urządzenia sygnalizacji automatycznej. Wizualizacja elementów systemu powinna również obejmować. Nadrzędny system zarządzający będzie nasłuchiwał informacji o wystąpieniu alarmu. W przypadku jego pojawienia się automatycznie wyświetlony zostanie plan budynku dotyczący konkretnego zdarzenia w sposób graficzny. System wygeneruje wtedy stosowny plan czynności zaradczych zawierający wszelkie niezbędne informacje dla użytkownika na temat dalszego postępowania. Sam zaś algorytm działania urządzeń sygnalizacyjnych i wykonawczych w sytuacji wystąpienia alarmu pożarowego (matryca sterowań) opracowany powinien zostać w projekcie dot. systemu sygnalizacji pożaru (uruchomienie sygnałów akustycznych, odseparowanie od reszty budynku miejsc, w których rozwinął się pożar, np. poprzez uruchomienie klap przeciwpożarowych, odcięcie mediów, wysłanie informacji do straży pożarnej, a także do użytkowników poprzez dźwiękowy system ostrzegawczy, otwarcie dróg ewakuacyjnych, informacja o trasie ewakuacji oraz kolejności jej przeprowadzania, sprowadzenie wind na poziom parteru i otwarcie ich drzwi). Po stronie nadrzędnego systemu zarządzającego powinno być natomiast przedstawienie graficznego planu sytuacyjnego z lokalizacją dróg ewakuacyjnych. W odniesieniu do instalacji DSO należy zwizualizować lokalizację głośników oraz stany pracy wzmacniaczy audio. W bazie danych nadrzędnego systemu zarządzającego należy przechowywać listę zdarzeń systemowych instalacji DSO, komunikaty o alarmach, usterki, wyłączenia itp.

2.1.11.7 Uwagi końcowe

Informacje ogólne

Z uwagi na fakt, że przy wykonywaniu niektórych prac może zaistnieć konieczność wykonywania prac na elementach sieci/instalacji pod napięciem, a także uwzględniając niebezpieczeństwa, które są związane z instalacją i eksploatacją linii i instalacji elektroenergetycznych, zobowiązuje się wykonawcę do ścisłego przestrzegania norm, rozporządzeń oraz przepisów BHP dotyczących

wszystkich przewidzianych projektem rozwiązań jak również stosowania materiałów i urządzeń posiadające odpowiednie atesty.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty dla elementów instalacji bezpieczeństwa pożarowego.

Instalacje wykonać zgodnie z normami, rozporządzeniami, przepisami BHP i zaleceniami zawartymi w niniejszym projekcie i DTR producenta urządzeń.

Warunki odbioru systemu, dopuszczenia do użytkowania

Warunkiem odbioru jest przeprowadzenie testów akceptacyjnych:

- przeprowadzenie prób akustycznych: pomiarów poziomu ciśnienia akustycznego oraz współczynnika zrozumiałości mowy, potwierdzających prawidłowość działania systemu,
- potwierdzenie ilości dostarczonych elementów systemu,
- wykonanie tabeli zgodności i porównanie parametrów i funkcjonalności wymaganych z dostarczonymi.

2.1.12 Instalacja systemu telewizji dozorowej

Należy zaprojektować na obiekcie system telewizji dozorowej w celu poprawy bezpieczeństwa osób i mienia w miejscach newralgicznych (przewiduje się około 80-100 kamer). Stała obserwacja punktów pozwoli zwiększyć efektywność działania służb porządkowych umożliwiając bieżący nadzór nad tymi punktami, a archiwizacja usprawni identyfikację zapisanych zdarzeń. Zainstalowanie kamer pozwoli służbom ochrony szybko podjąć trafną i precyzyjną decyzję o zaistniałym zagrożeniu.

Należy przewidzieć system monitorujący wszystkie wyjścia ewakuacyjne, wejścia do obiektu, obserwujący korytarze techniczne i publiczne, windy itp. Przewiduje się wykonanie komunikacji kamer zasilanych PoE na sprzętowo wydzielonych urządzeniach sieciowych.

2.1.12.1 Platforma monitoringu

Platforma monitoringu musi być dedykowanym rozwiązaniem spełniającym wszystkie wymagane normy będąc niezawodnym elementem, który można integrować z innymi systemami poprzez specjalne oprogramowanie. Równocześnie można je szeroko rozbudować i skalować dostosowując funkcjonalność do wymagań stawianych na obiekcie.

2.1.12.2 Architektura systemu

Platforma musi mieć możliwość zaimplementowania kamer różnych producentów co najmniej 2300 modeli poprzez wbudowane pełne sterowniki kamer lub otwarty protokół komunikacyjny ONVIF lub dedykowane bramki (pełna kontrola wejść/wyjść alarmowych, audio, sterowanie PTZ, itd.).

~~Platforma musi mieć możliwość zaimplementowania kamer różnych producentów co najmniej 2300 modeli poprzez wbudowane pełne sterowniki kamer (pełna kontrola wejść/wyjść alarmowych, audio, sterowanie PTZ, itd.). Oprogramowanie musi obsługiwać także protokół ONVIF w wersji co najmniej 2.0 oraz protokół PSIA. Ze względu na bardzo szybki rozwój oraz pojawianie się na rynku coraz nowszych rozwiązań oprogramowanie to musi posiadać darmową aktualizację sterowników kamer wraz z protokołem ONVIF/PSIA.~~

System rejestracji telewizji dozorowej ze względu na nadal popularne kamery analogowe musi pozwolić na ich rozbudowę wraz z możliwością dołączenia najnowszych technologii jakim są rozwiązania IP. Urządzeniem rejestrującym hybrydowym nazywamy serwer który jest oparty na platformie PC z zainstalowanymi kartami do przechwytywania sygnału wizyjnego z kamer analogowych. Serwer hybrydowy potrafi obsługiwać do 32 kanałów analogowych.

Liczbę licencji kanałów implementujemy w zależności od ilości kamer. Jedna kamera to jedna licencja. Licencje te nie są przypisane do konkretnej kamery co pozwala w dowolnej chwili przypisać do kanału inną kamerę. Migracja licencji nie musi odbywać się tylko i wyłącznie w jednej technologii w jakiej była zainstalowana. Licencja kamery analogowej np. podczas jej wymiany na kamerę IP może być tą samą licencją.

Oprogramowanie rejestrujące powinno działać w architekturze klient serwer oraz umożliwiać obsługę wielu serwerów rejestrujących z których np. jeden zostanie serwerem głównym, a kolejne będą urządzeniami podrzędnymi. ~~Jeden serwer główny potrafi obsługiwać 150~~

Jeden serwer główny potrafi obsłużyć liczbę serwerów podrzędnych wynikającą z projektowania systemu powiększoną o 30% a każdy serwer podrzędny 128 kamer.

~~serwerów podrzędnych, a każdy serwer podrzędny 128 kamer.~~ Serwer centralny tzw. serwer master zarządza główną bazą danych, zawierającą wszystkie informacje o systemie i konfiguracji komponentów platformy oraz serwerach podrzędnych. Serwer master autoryzuje użytkowników i nadaje dostęp do platformy na podstawie predefiniowanych praw dostępu użytkownika oraz ustawień strefy bezpieczeństwa otrzymywanych w czasie logowania z poziomu stacji operatorskiej. Serwery podrzędne zarządzają przydzielonymi kamerami i koderami oraz archiwizują wideo/audio, a także przesyłają wideo i audio przez sieci lokalne i rozległe ze źródła do aplikacji klienckiej. W celu wygenerowania podglądu z danych serwerów system musi być skonstruowany tak, aby obraz wizyjny z różnych fizycznie serwerów nie był sygnałem przechodzącym w całości poprzez główny serwer, rozwiązanie takie bardzo mocno obciąża główną jednostkę w systemie. Przyjmuje się rozwiązanie aby, strumień generowany z różnych serwerów był strumieniem nie przechodzącym poprzez główny serwer tylko z serwerów na którym znajdują się poszczególne kamery umożliwia to odciążenie jednostki głównej oraz stabilną pracę systemu.

~~W przypadku dużych systemów lub gdy zaistnieje potrzeba podglądu na żywo przez wiele mniejszych jednostek system pozwoli na jednoczesne zalogowanie 100 użytkowników,~~ którzy mogą mieć nadane różne prawa dostępu. Zarządzanie użytkownikami pozwoli na wydzielenie użytkowników zwykłych i administratorów za pomocą grup do których będą przydzieleni. Każdy użytkownik po zalogowaniu otrzymuje swój własny interfejs, który może indywidualnie konfigurować i zapisywać.

Oprogramowanie będzie otwarte na integrację tzn. istnieje możliwość uzyskania SDK producenta w celu integracji z innymi systemami dostępnymi na obiekcie w celu otrzymania dodatkowych korzyści jak np. scentralizowanego zarządzania różnymi systemami z poziomu jednej aplikacji.

"W przypadku dużych systemów lub gdy zaistnieje potrzeba podglądu na żywo przez wiele mniejszych jednostek system pozwoli na jednoczesne zalogowanie 30 użytkowników..."

2.1.12.3 Rejestracja obrazu

W celach bezpieczeństwa oprogramowanie powinno wspierać obsługę wielu dysków twardej o pojemności do 10TB każdy w taki sposób, aby zapewnić dodatkowe możliwości, nieosiągalne przy użyciu jednego i kilku dysków podłączonych oddzielnie. Dzięki temu uzyskujemy zwiększenie niezawodności (odporność na awarie) oraz wydajności transmisji danych. ~~Platforma CCTV zapewniać musi programowe zabezpieczenie struktury danych video, audio oraz metadanych poprzez zastosowanie programowej technologii RAID 0.~~ W celu zapewnienia ciągłości nagrań w przypadku uszkodzenia dysku twardego system będzie rozmieszczał poszczególne klatki na różnych dyskach co w przypadku awarii dysku skutkuje brakiem tylko poszczególnych klatek, a nie całych nagrań, które akurat znajdowały się na uszkodzonym dysku.

Konfiguracja przechowywania danych może być zmieniona dla każdej kamery z osobna według ilości dni zapisu ciągłego. Oznacza to że materiał nie zostanie nadpisany do momentu zakończenia zaprogramowanych dni dla poszczególnych kamer. Można również ustawić maksymalny czas przechowywania nagrań gdzie system automatycznie będzie nadpisywał nagrania starsze niż liczba dni, które zaprogramowaliśmy. Definiowanie okresu przechowywania

"Platforma CCTV zapewniać musi programowe lub sprzętowe zabezpieczenie struktury danych video, audio oraz metadanych poprzez zastosowanie programowej technologii RAID 0 lub RAID 1, 2, 5 i 6".

archiwum dla poszczególnej kamery liczone w dniach w przedziale od godziny do ~~365 dni~~.
Umożliwia dowolną konfigurację przechowywanego materiału dla poszczególnych strumieni z osobna w tym także rozpoczęcie nagrywania po detekcji ruchu definiowanej dla dowolnego obszaru kamery oraz rozpoczęcie nagrywania po przekroczeniu zadanego progu głośności dla kamer obsługujących audio.

Platforma również musi cechować się funkcjonalnością tworzenia automatycznego archiwum na nośnikach zdalnych np.: macierzach dyskowych NAS do tygodnia z wybranych kamer. Operator bądź osoba upoważniona ma możliwość mimo nadpisania materiału w serwerach na cofnięcie się do dodatkowej kopii zapasowej na dodatkowym serwerze archiwizującym. Warunkiem prawidłowego i szybkiego archiwizowania na macierzy sieciowej dodatkowo materiału jest zachowanie tego samego formatu plików jak w przypadku rejestracji przez serwery oznacza to zachowanie znaku wodnego na materiale czyli potwierdzenie autentyczności nagrania.

Funkcja uzupełniania materiału z karty pamięci kamery czyli zgrywanie z karty SD kamery w czasie powrotu sygnału IP po zaniku komunikacji z serwerem. Umożliwia to uzyskanie ciągłości zapisu danych mimo problemów sieciowych bądź uszkodzenia urządzeń do transmisji danych lub serwera. Funkcjonalność ta dotyczy zarówno obrazu jak i dźwięku dla wybranych modeli kamer.

Redundantny strumień wideo pozwala wyeliminować sytuację braku podglądu na żywo na stacji operatorskiej w wyniku uszkodzenia połączenia między klientem, a serwerem. W takiej sytuacji strumień z kamery przesyłany jest bezpośrednio na stację operatorską. Może pracować w 3 trybach: strumień zawsze z rejestratora, strumień zawsze z kamery, strumień z rejestratora, a w przypadku rozłączenia bezpośrednio z kamery.

System pozwoli na wykorzystanie serwera redundantnego typu failover, którego zadaniem jest odpytywanie pozostałych serwerów w systemie i w przypadku awarii przejęcie nagrywania kamer, które były przypisane do uszkodzonego serwera. Architektura systemu pozwoli na wykorzystanie więcej niż jednego serwera zapasowego. Możemy zadeklarować czas po którym takie przełączenie nastąpi od 1 minuty do nawet 5 dni.

W celu kontroli wszystkich funkcji w systemie oprogramowanie musi posiadać tzw. logi systemowe które będą przechowywały wszelkie informacje na temat odłączenia/podłączenia kamer, logowania się użytkowników, tworzenia archiwum oraz zmian zachodzących w systemie. Raporty możemy wygenerować do formatu ogólnie dostępnego w celu spokojnej analizy zdarzeń w systemie.

System musi posiadać zaimplementowaną funkcję tzw. samokontroli czyli analizowanie zdarzeń systemowych w czasie rzeczywistym jeżeli cokolwiek będzie odstawało od normy automatycznie operator bądź administrator o takim zdarzeniu jest informowany.

W celu zapewnienia płynnej pracy systemu w czasie rejestracji oraz podglądu mamy możliwość wybrania wielostrumieniowości dla każdej kamery z osobna. Możemy ustawić 3 strumienie: strumień dla nagrywania, strumień do podglądu lokalnego oraz strumień do podglądu zdalnego. Dowolna konfiguracja dla każdego strumienia osobno jakości nagrywania w rozumieniu rozdzielczości, kompresji, odświeżania.

Oprogramowanie musi posiadać wbudowany moduł detekcji ruchu, który obsługuje nieregularne strefy rysowane odręcznie za pomocą specjalnego narzędzia. Administrator może

zdefiniować ~~3~~ tryby pracy detekcji: detekcja porównawcza, detekcja adaptacyjna, ~~detekcja hermeneutyczna~~.

Alarmy można zdefiniować z detekcji ruchu, wejścia cyfrowego, ciągu tekstowego, przekroczenia zaprogramowanego progu audio. Można wygenerować akcje wyjścia cyfrowego, nagrywania, wysłania maila, wygenerowania funkcji kamery PTZ - przejście do określonej pozycji bądź wygenerowanie patrolu. System musi umożliwić do zdefiniowanego alarmu przypisać wiele akcji. Alarm wygenerowany musi poinformować operatora monitoringu poprzez okno pop-up z pojedynczej lub z całej grupy kamer na jednym interfejsie. Dla każdej akcji można zdefiniować różny sygnał dźwiękowy informującego o konkretnym zdarzeniu.

System musi mieć możliwość rozszerzenia o funkcję inteligentnej analizy obrazu. Taka funkcjonalność daje nam możliwość używania analizy na wszystkich kamerach znajdujących się w systemie (możemy przenosić analizy pomiędzy kamerami) bez potrzeby fizycznego instalowania, przenoszenia kamery z analizą z miejsca na miejsce. Jednocześnie analiza na platformie obsługuje kamery analogowe jak i kamery IP co rozszerza nam zakres modyfikacji i skalowalności systemu bez potrzeby wymiany kamer na nowe. Wyświetlanie zdarzeń z VCA odbywać się musi na oprogramowaniu klienckim w celu analizy w trybie rzeczywistym przez operatora. Nie może być uruchomiona dodatkowa zewnętrzna aplikacja.

System musi również wspierać obsługę funkcji analitycznych wbudowanych bezpośrednio w wybranych modelach kamer. Oznacza to, że po wystąpieniu jakiegoś zdarzenia alarmowego zdefiniowanego w kamerze np. przekroczenie linii system będzie mógł wygenerować alarm i powiadomić operatora.

~~Serwer możemy wyposażać w każdej chwili w funkcję ANPR~~ czyli rozpoznawania tablic rejestracyjnych tworząc np. bazę tablic rejestracyjnych z dostępem do wybranych funkcji bądź jednoczesną bazę nie przydzielonych tablic wraz z synchronizacją nagrań. Funkcja ta może być zaimplementowana na kamerach analogowych jak i rozwiązaniach IP. System musi działać nie tylko na obiektach zbliżających się ale także oddalających od kamery czytującej. Wyszukiwanie tablic - ciągu znaków odbywa się za pomocą programów klienckich, na których generujemy podgląd z kamer. Dzięki takiej funkcjonalności nie ma potrzeby przełączania się użytkownika między programami konfiguracyjnymi oraz podglądowymi.

Serwer powinien posiadać możliwość współpracy z aplikacjami wyposażonymi w funkcjonalność ANPR

2.1.12.4 Zarządzanie

Oprogramowanie zarządzające musi być dostępne w języku polskim i umożliwić na zarządzenie:

systemem w zakresie:

- harmonogramu nagrywania, alarmów, audio
- tworzenia kopii ustawień
- obsługi wielu monitorów
- eksportu logów systemowych
- informacji o urządzeniach przechowujących
- monitorowania wydajności
- wyboru zakresu detekcji poprzez funkcje zaznaczenia nieregularnych kształtów

użytkownikami:

- możliwość zalogowania on-line 100 klientów
- podział na zwykłych i administratorów
- każdy użytkownik po zalogowaniu posiada własny tzw. pulpit wielu monitorów, oddzielnie konfigurowalny dla każdego z użytkowników
- alokowanie alarmów dla poszczególnego użytkownika/profilu
- alokowanie map
- automatyczne logowanie
- podgląd obrazu na żywo
- funkcja przeciągnij i upuść
- automatyczne umieszczanie kamery i nadawanie rozmiaru
- kontrola kamer szybkoobrotowych
- drukowanie obrazu i eksportu z wielu kamer do jednego pliku
- podgląd na żywo wideo w grupie 100 kamer
- podgląd drzewa urządzeń

kamerami:

- zamiana adresu IP kamery
- zmiana rozdzielczości, ilości klatek do 60fps, jakości
- przesyłania z różnych strumieni danych do zapisu i podglądu
- wyświetlania obciążenia systemu za pomocą wskaźnika
- personalizowania masek prywatności
- ustawienia detekcji ruchu
- podłączenia 128 kamer IP na 1 serwerze
- dla kamer szybkoobrotowych:
 - sterowania w 8 kierunkach
 - centrowania
 - zbliżania
 - ostrości
 - wyboru pozycji
 - uruchomienia i zatrzymania trasy
 - kontroli poprzez klawiaturę USB

dźwiękiem:

- obsługa dźwięku dwukierunkowego po IP z poziomu 1 pulpitu
- blokady i udostępnienia audio
- synchronizacji pomiędzy danymi z kamer video
- wyborze metody kompresji
- detekcji hałasu, ciszy oraz wyszukiwania zdarzeń

wejściami i wyjściami (I/O):

- aktywności i polaryzacji
- pracy impulsowej
- obsługi wejść/wyjść alarmowych kamer
- wyzwalanie ze zdarzeń inteligentnej analizy obrazu
- cyfrowych po protokole http

alarmami:

- zdarzenia audio
- zdarzenia detekcji ruchu
- zdarzenia inteligentnej analizy obrazu
- wyszukiwanie alarmów

monitorowaniem błędów:

- połączenia
- zapisu
- dysku
- utraty wizji z kamery

2.1.12.5 Podgląd obrazu

Możliwość tworzenia elastycznego interfejsu użytkownika z polskim menu zapewnia intuicyjną pracę oraz ekspresowy czas reakcji gwarantując tym samym najwyższy poziom bezpieczeństwa. Do tego też aplikacja musi mieć możliwość generowania obrazu na podstawie sygnału pochodzącego z serwera lub w razie jakiegokolwiek awarii uzyskanie obrazu kamer bezpośrednio ze strumienia kamery. Takie rozwiązanie wspiera bezpieczeństwo oraz niweluje sytuacje braku podglądu na żywo. System umożliwi wyświetlenie do 100 kanałów wizyjnych na jednej stacji roboczej oraz obsługę do 4 monitorów. Obrazy z kamer mogą być odświeżane w sposób ciągły, z detekcji ruchu lub co zadeklarowany czas od 1 do 60 sekund w przypadku braku aktywności w polu widzenia kamery. Podgląd odbywać się może poprzez dedykowane oprogramowanie bądź przeglądarkę internetową lub aplikację mobilną. Oprogramowanie klienckie nie wymaga żadnych dodatkowych płatnych licencji i jest dostępne w ramach zakupu licencji na kanały nagrywające.

W pełni skalowalny interfejs oprogramowania klienckiego pozwala dostosować wielkość obszaru roboczego oraz siatki kamer, osi czasu i drzewa urządzeń. Operator będzie mógł zapisać rozłożenie kamer na obrazie i w dowolnej chwili powrócić do tego schematu.

Oprogramowanie pozwoli na definiowanie widoków (wyświetlanie na pojedynczym monitorze) oraz multi-widoków (wyświetlanie na wielu monitorach) o różnej zawartości poszczególnych kart (np. obraz na żywo, odtwarzanie, lista zdarzeń, mapa obiektu, wyskakujące okna alarmowe). Rozmieszczenie oraz liczba pól na danym monitorze może być dowolnie konfigurowalna przez użytkownika. Istnieje również możliwość definiowania własnych niestandardowych podziałów.

Innym wsparciem będzie wykorzystanie nałożenia dla podglądu na żywo stref prywatności, które dla operatora oznaczają zakrycie poprzez nałożenie obiektu z wypełnieniem oraz brakiem możliwości podglądu danej strefy natomiast w przypadku osoby będącej wyżej w hierarchii mającej takie uprawnienia będzie można strefę zasłoniętą zobaczyć.

Oprogramowanie musi wspierać zdarzenia przychodzące z inteligentnej analizy obrazu wraz z możliwością wyszukania danej analizy wraz z wizualizacją stref z tych funkcjonalności na żywo.

Dodatkowym zabezpieczeniem powinno być dla strategicznych alarmów przypisanie funkcji potwierdzenia alarmu, dzięki takiemu schematowi będziemy mogli sprawdzić czy reakcja na alarm przez operatora nie była zbyt szybka bądź zbyt późna.

System musi posiadać wyszukiwanie na już nagrany materiał zdarzeń wcześniej nie skonfigurowanych oznacza to, że możemy zaznaczyć obszar w którym nastąpiła zmiana sceny określić czas wyszukiwania i na nagrany materiał zostaną przedstawione w postaci zdarzeń wszystkie zmiany zachodzące na zaznaczonej strefie. Zdarzenie wyszukane musi mieć możliwość powiązania z nagraniem oraz funkcję zapisania zdarzenia w celu późniejszego odniesienia się do niego.

Powinna istnieć funkcja duplikowania obrazu do podglądu z przybliżeniem cyfrowym. Funkcja pozwoli przy szerokim kadrze sceny wyciąć interesujący nas fragment i pozostawić jako podgląd na żywo bądź podgląd z archiwum wraz z obrazem pełnego kadru kamery.

Aplikacja będzie posiadała możliwość rozszerzenia o tzw. mapy aktywności. Oznacza to, że system może analizować ruch w kadrze kamery oraz w czytelny sposób za pomocą kolorów od zimnego do ciepłego przedstawiać statystyki w którym obszarze było wygenerowane najwięcej ruchu wraz z informacją o czasie jego trwania.

Ze względu na coraz większą popularność system powinien wspierać kamery tzw. 360 stopni. czyli umożliwiać programowe prostowanie (dewarping) obrazu bezpośrednio z oprogramowania nadzorującego. Pozwoli to na stworzenie 4 niezależnych widoków, 2 widoków 180 stopni (panorama) oraz pojedynczego widoku (cyfrowy PTZ). Widoki te można zapisać i wrócić do danego ustawienia w przypadku gdy zajdzie taka potrzeba.

Dla łatwej analizy kamer umieszczonych w poszczególnych sekcjach mamy możliwość stworzenia wielopoziomowych map zawierających plan danych sekcji wraz z naniesionymi kamerami, we/wy alarmowymi oraz urządzeniami audio. Po wskazaniu znacznika kamery na wizualizacji i naciśnięciu w daną kamerę otworzy nam się ona wraz z podglądem na żywo.

Dodatkowo możemy skonfigurować okno w którym zostaniemy poinformowani o zdarzeniach wraz z pojawieniem się kamery lub kamer powiązanych w tym zdarzeniu.

W trybie odtwarzania będzie możliwość podglądu obrazu archiwalnego z 32 kamer jednocześnie na jednej stacji operatorskiej z prędkością 1 fps, 0.1x, 1/8x, 1/4x, 1/2x, 1x, 2x, 4x, 8x, 16x, 32x, 64x. Aplikacja umożliwi tworzenie zakładek na materiał wideo indywidualnie dla każdej kamery.

Tworzenie archiwum ze zdarzenia powinno mieć do wyboru trzy formaty AVI, MKV, ASF. Format wewnętrzny pozostawiający znak wodny - potwierdzenie autentyczności nagrania jak i format ogólnodostępny, który można odtwarzać w ogólnodostępnym oprogramowaniu odtwarzającym wideo. Dzięki takiemu zastosowaniu możemy odtworzyć materiał na dowolnym

urządzeniu obsługującym te formaty. Ze względu na częste sięganie operatorów do archiwum oprogramowanie powinno generować archiwum w jak najszybszym czasie. Eksport materiału dla kamer z różnych serwerów możemy zapisać do jednego pliku z materiałem archiwalnym. Tworzenie archiwum odbywać się może na podstawie suwaka czasowego określającego początek nagrania oraz koniec. Z nagrań możemy uzyskać zdjęcie w formatach JPEG oraz BMP poprzez kliknięcie przycisku eksportowania.

Oprogramowanie da możliwość tworzenia tzw. storyboard czyli połączonych wideo z wielu kamer z różnych przedziałów czasowych do jednego pliku. Umożliwi to na zmontowanie i wyeksportowanie takiego klipu na poziomie aplikacji CMS. Funkcja używana w momencie kiedy zachodzi potrzeba wyeksportowania nagrania z przemieszczającego się obiektu widzianego na różnych kamerach w różnym czasie.

Aplikacja kliencka musi pozwalać na programowanie i aktywowanie presetów, tur kamer PTZ. Wsparcie dla kontrolera USB z joystickiem do kontrolowania funkcji PTZ ruchomych punktów kamerowych oraz możliwość kontrolowanie kamer PTZ z poziomu panelu w oprogramowaniu. Obsługa cyfrowych modułów I/O aktywowanych z poziomu dedykowanych przycisków ekranowych.

W przypadku potrzeby wyświetlania wielu kamer z różnych lokalizacji np. duże centra monitoringu istnieje możliwość wykorzystania funkcjonalności wirtualnej krosownicy. Funkcjonalność pozwala na łatwe zarządzanie dużymi ścianami wizyjnymi złożonymi z wielu monitorów z poziomu jednej stacji roboczej. Daje to możliwość swobodnej konfiguracji dla widoków obrazów z kamer.

Dostęp z poziomu przeglądarki internetowej pozwoli na jednoczesne wyświetlenie minimum 16 wskazanych kamer jednocześnie wraz z obsługą PTZ i możliwością rozbudowy do 64 kamer.

Dostęp z poziomu urządzeń mobilnych (iOS, Android) pozwoli na oglądanie bieżących oraz archiwalnych widoków z kamer, sterowanie funkcjami PTZ, sterowanie wyjściami alarmowymi oraz przechwytywanie zdjęć ze wskazanych momentów obserwowanego obrazu.

2.1.12.6 Modułowa budowa systemu

Zastosowane oprogramowanie będzie podzielone na odpowiednie moduły, które będą mogły być zastosowane według potrzeb.

Inteligentna analiza obrazu

Platforma systemu monitoringu musi posiadać możliwość wyposażenia w dodatki analityczne tj.

- a) moduł klasyfikacji obiektów - umożliwiający nauczanie systemu rozpoznawania obiektów np.: człowiek, pies, pojazd osobowy, pojazd ciężarowy. Klasyfikacja może być zastosowana do kamer umieszczonych na zewnątrz budynku lub wjeździe na parking.
- b) moduł zniknięcia przedmiotu ze strefy/pojawienia się przedmiotu w strefie - w momencie kiedy strefa ulegnie zmianie w określonym przedziale czasowym system wygeneruje

- sygnał alarmowy i zmusi do działania pracownika ochrony/portiera. Funkcja umożliwia wykrycie obiektów znajdujących się w strefie powyżej założonego czasu. System umożliwia również wykrycie obiektów znikających ze strefy.
- c) zliczanie osób, obiektów, raportowanie danych - system umożliwia zliczanie osób przybywających do obiektu poprzez wybór kierunku zliczania osób oraz minimalny i maksymalny rozmiar obiektu zliczanego. Dane te w przejrzysty sposób mogą zostać przedstawione bezpośrednio na obrazie kamery lub za pomocą wykresów przy zastosowaniu dodatkowego modułu raportowania.
 - d) tworzenie się tłumu - system informuje nas jeżeli w miejscach tworzy się tzw. tłum w budynku lub na placu, ruch obiektów zbierających się w jedną grupę.
 - e) przebywanie obiektu dłużej niż czas zaprogramowany - funkcja ma za zadanie poinformować o przebywaniu obiektu poruszającego się we wcześniej zaprogramowanej strefie ponad określony i dozwolony czas.
 - f) wejście oraz wyjście ze strefy - obiekt wchodzący w strefę oraz wychodzący ze strefy jest traktowany jako intruz, a system informuje osoby upoważnione.
 - g) przekroczenie linii wraz z funkcją kierunku przekraczania - jeżeli obiekt przejdzie przez linię system poinformuje o obiekcie, który daną linię przekroczył. Możemy zastosować filtr kierunkowy co umożliwi określenie kierunku przekraczania na który system będzie reagował.
 - h) śledzenie obiektu - wyznacza ścieżkę przemieszczania obiektu z możliwością cyfrowego powiększania.
 - i) anty-sabotaż punktu kamerowego - dla każdego punktu kamerowego możliwa będzie detekcja sabotażu punktu kamerowego dokonywana przez serwer. W przypadku zmiany kąta obserwacji, zakrycia obiektywu lub rozmycia obrazu system automatycznie informuje o tym fakcie operatora.
 - j) detekcja dymu i ognia - informuje o możliwości wybuchu pożaru w danym obszarze.

Funkcja raportowania

Raportowanie w sposób wizualny za pomocą wykresów kołowych oraz liniowych przedstawia zdarzenia zaistniałe w systemie takie jak zdarzenia systemowe, wejść/wyjść przekaznikowych, inteligentnej analizy obrazu. Meta dane przedstawiane są w prosty graficzny sposób. Moduł umożliwia łatwy export raportów do popularnych formatów np. *.csv.

Dla potrzeb systemu CCTV zostanie stworzona odrębna sieć TCP/IP przystosowana do potrzeb systemu IPCCTV. Pomiędzy kamerami a odpowiednimi punktami PPD instalacja zostanie wykonana przewodem F/UTP co najmniej kat.5e, pomiędzy poszczególnymi przetłacznikami sieciowymi instalację należy wykonać z wykorzystaniem światłowodów. Topologia sieci ze względu na bezpieczeństwo musi być wykonana w RINGU. Urządzenia aktywne muszą posiadać zabezpieczenie każdego portu sieciowego na poziomie 1000A (8/20us). Urządzenia aktywne muszą mieć czas rozruchu maksymalny do 15 sekund ze względu na jak najmniejszą utratę danych.

Nadrzędny system zarządzający musi posiadać dostęp do danych wizyjnych rejestrowanych przez kamery (bieżący podgląd, przeglądanie nagrań, możliwość sterowania kamerami, zgrywania

zapisów wideo). Nadrzędny system zarządzający będzie pobierał strumień danych z rejestratora CCTV i wyświetlał go na mapach synoptycznych. Dla zapewnienia pełnej funkcjonalności należy nanieść na rzuty kondygnacji punkty z posadowionymi kamerami. Alarmy (analityka) z kamer muszą być sygnalizowane na grafikach jako „migające” ikony lub wyskakujące okna typu „pop-up”. Nadrzędny system zarządzający musi wizualizować stany pracy kamer i rejestratorów (wyłączenia, awarie itp.).

Minimalne wymagania dla kamer stacjonarnych

- rozdzielczość nie mniejsza niż 2MPix
- obiektyw zmiennoogniskowy 2.8 ~ 12mm (4.3x)
- maks. 20kl./s@4MP, 30kl./s@2MP i niższej rozdzielczości
- kodeki obrazu H.265, H.264, MJPEG, transmisja wielu strumieni
- mechaniczny filtr IR, WDR (120dB)
- detekcja ruchu, Detekcja sabotażu obrazu, Detekcja utraty ostrości
- gniazdo karty pamięci micro SD (128GB), PoE / 12V DC
- zasięg oświetlacza IR 30m, IP66, IK10
- tryb korytarzowy obrazu
- ~~funkcja LDC~~ (Korekcja zniekształceń obiektywu)

Minimalne wymagania dla kamer kopułkowych

- rozdzielczość nie mniejsza niż 2MPix
- ~~obiektyw zmiennoogniskowy 2.8 ~ 12mm (4.3x)~~
- maks. 20kl./s@4MP, 30kl./s@2MP i niższej rozdzielczości
- kodeki obrazu H.265, H.264, MJPEG, transmisja wielu strumieni
- mechaniczny filtr IR, WDR (120dB)
- detekcja ruchu, Detekcja sabotażu obrazu, Detekcja utraty ostrości
- gniazdo karty pamięci micro SD (128GB), PoE / 12V DC
- zasięg oświetlacza IR 20m,
- tryb korytarzowy obrazu
- ~~funkcja LDC~~ (Korekcja zniekształceń obiektywu)

obiektyw zmiennoogniskowy umożliwiający ustawienie obrazu zgodnie z wymogami miejsca jej instalacji i koniecznej do obserwacji sceny, wyposażone w funkcjonalność korekcji zniekształceń obiektywu

Minimalne wymagania dla kamer działających w zakresie 360°

- max. rozdzielczość 12MP (4000x3000)
- obsługa kodeków H.265, H.264, MJPEG
- zmienne widoki – fisheye, pojedyncza panorama, podwójna panorama, QuadView itp.)
- cyfrowy PTZ (16x)
- ~~dzień/noc (filtr podczerwieni), WDR (120dB)~~
- detekcja ruchu
- gniazdo kart pamięci Micro SD/SDHC/SDXC

dzień/noc (filtr podczerwieni), WDR (105dB)

- zasilanie PoE

Przełączniki:

- topologia ringu
- każdy port zabezpieczony na poziomie 1000A (8/20us)
- zaimplementowane zasilanie z standardem PoE
- sterowanie kamerami za pomocą poleceń HTTP w zależności od stanu wejść cyfrowych
- chłodzenie pasywne
- każdy port zabezpieczony na poziomie 1000A (8/20us)

Stacje podglądowe:

- procesor i7 - 8 generacji (12 MB cache)
- pamięć RAM - 16 GB DDR4
- karta sieciowa 10/100/1000 Mbit/s
- Karta graficzna 4 monitorowa z rodziny
- Zasilacz 500W
- System operacyjny Windows 10 Pro 64-bitowa

2.1.13 Instalacja systemu kontroli dostępu

2.1.13.1 Ogólne założenia systemu.

W celu zminimalizowania ryzyka wtargnięcia osób niepowołanych do pomieszczeń chronionych należy zaprojektować i wbudować system kontroli dostępu. Systemy kontroli dostępu, ze względu na swoje funkcje ochrony stanowią istotne ogniwo w systemie zarządzania i ochrony obiektu. Podstawowe funkcje realizowane przez system kontroli dostępu to:

- kontrola ruchu osobowego – każdemu użytkownikowi posiadającemu kartę nadawane są odpowiednie uprawnienia związane z przydzielonym mu poziomem dostępu
- zapewnienie bezpieczeństwa i wygody użytkowników obiektu
- możliwość przetwarzania danych uzyskanych z systemu – oprogramowanie systemu kontroli dostępu umożliwia tworzenie raportów dotyczących np. wejść osoby do określonej strefy.

Drzwi (przejścia) wyposażone będą w czytniki kart zbliżeniowych, zielone przyciski ewakuacyjne do awaryjnego otwierania drzwi, przyciski wyjścia, zaczepty elektromagnetyczne lub zwory elektromagnetyczne, kontaktrony magnetyczne sygnalizujące stan drzwi itp.

W przypadku użycia systemu na drzwiach ewakuacyjnych muszą być one wyposażone w automatyczne odblokowywanie bezpośrednio z systemu SSP i awaryjne przyciski wyjścia.

Do zdalnego zarządzania systemem przewiduje się włączenie systemu do nadrzędnego systemu zarządzania budynkiem.

Na etapie projektu należy ustalić dokładnie z inwestorem strefy dozoru systemu zabezpieczeń. Na etapie ustaleń z inwestorem należy określić wejścia i przejścia objęte kontrolą dostępu. Przejścia takie należy wyposażyć w dwustronną lub jednostronną kontrolę dostępu.

2.1.13.2 Urządzenia i technologia systemu.

Z uwagi na specyfikę obiektu do zabezpieczenia obiektu przyjąć obustronną kontrolę dostępu. Poszczególne kontrolery za pośrednictwem przewodowej magistrali systemowej komunikują się z centralą systemu.

Elementy zwalniające

Drzwi mogą być fabrycznie wyposażone w odpowiednie elementy zabezpieczenia mechanicznego.

- w przypadku montażu w drzwiach p.poż. należy uzyskać aprobatę producenta, co do typu zabezpieczenia i sposobu montażu.
- zasilanie elektrozwozów w drzwiach p.poż. przeprowadzić przewodem PH90 poprzez moduły I/O systemu pożarowego, tak aby zapewnić samoczynne otwarcie drzwi w przypadku pożaru – sterowanie przerwą prądową.

Zasilanie urządzeń.

Do zasilania urządzeń systemu wymagane jest doprowadzenie sieci 230V (AC) z rozdzielni elektrycznych z przewodami YDY 3x2,5 według projektu elektrycznego. Kontrolery KD oraz zasilacze 12VDC należy wyposażyć w akumulatory zasilania rezerwowego. Dobór akumulatorów w ramach projektu wykonawczego.

Okablowanie.

System kontroli dostępu zaprojektować jako system rozproszony, złożony z centrali nadrzędnej, kontrolerów, czytników.

Infrastruktura i sposób prowadzenia kabli.

Przewody należy układać w :

- w rurach karbowanych PCV,
- w korytarzach w przestrzeniach nad sufitem podwieszanym w rurach karbowanych PCV i korytach metalowych,
- wewnątrz ścianek z płyt gipsowo-kartonowych (GK) w rurach karbowanych PCV.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne lub w przypadku krzyżowania się z innymi instalacjami przewody umieścić w rurce giętkiej wzmocnionej „peszel” lub w rurce PCV sztywnej. W przypadku prowadzenia przewodów nad sufitem podwieszanym wewnątrz ścianek z płyt GK, podtynkowo, przewody umieścić w rurce osłonowej giętkiej typu „peszel” (ścianki z płyt G-K) lub PCV sztywnej. Przewody można formować w wiązki umieszczone w jednej wspólnej rurce osłonowej (należy przy tym przestrzegać zaleceń producenta przewodów). Przejścia przez stropy i przegrody ogniowe uszczelnić masą ognioodporną o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej. Przewody zasilające 230V prowadzić osobno w odległości min 30cm od przewodów niskonapięciowych wykorzystując trasy instalacji elektrycznych

Konserwacja i okresowe przeglądy urządzeń i systemu.

Od chwili włączenia systemów do pracy, przez całą dobę są one włączone i wszelkie manipulacje przy nich dozwolone są tylko osobom specjalnie do tego upoważnionym i przeszkolonym. System KD, zgodnie z wymogami powinien podlegać okresowym przeglądom i konserwacji przez firmę instalującą lub inną upoważnioną – nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy

Opis urządzeń.

Centrala:

- centrala alarmowa 16 linii (maks.256),
- 16 obszarów,

Zamawiający dopuszcza zastosowanie systemu KD nie opierającego się na centrali alarmowej, w przypadku zastosowania rozwiązania zapewniającego nie gorszą funkcjonalność niż opisana w treści PFU.

- z dialerem, zasilacz 3A ,
- obudowa o rozm.475 x 460 x 160, w komplecie z pamięcią 1Mb,
- zintegrowany system alarmowy i kontroli dostępu dla maksymalnie 256 linii i 48 drzwi,
- magistrala danych RS485, umożliwiającą podłączenie 16 stacji i 15 modułów,
- 8 wejść linii dozorowych na płycie,
- pamięć 1000 zdarzeń dla systemu alarmowego i 1000 dla systemu kontroli dostępu,
- współpraca z modułami IP i portów szeregowych, możliwość pracy w sieci,
- zasilacz o wydajności 3A,
- miejsce na akumulator od 7 do 27Ah,
- temperatura pracy: 0 do +50st.C.
- Pełna zgodność z normą PN-EN50131:2009 Grade 3.

Kontroler

- 4 przejścia obustronne;
- 16 czytników wyniesionych na magistrali lokalnej;
- 8 linii na płycie (rozszerzane do 32),
- 4 wyjścia przekaźnikowe do sterowania zamkami do 52 wyjść dodatkowych;
- Zaawansowane funkcje kontroli dostępu,
- 48 makrodefinicji;
- Pełna kopia lokalna bazy danych użytkowników –praca autonomiczna;
- Zintegrowany zasilacz impulsowy 4A;
- Podtrzymanie bateryjne;

Moduły wejść i wyjść systemowych.

- 8 linii dozorowych,
- używany do rozszerzania central alarmowych

Czytnik kart zbliżeniowych (nie wymaga interfejsu)

- 2 diody stanu systemu (programowalne)
- czytnik konfigurowany kartą lub wewnętrznym menu
- sabotaż optyczny oderwania
- możliwość instalacji na zewnątrz
- obudowa wandaloodporna
- interfejs RS485 lub Wiegand wykrywany automatycznie

Dodatkowo należy przewidzieć zastosowanie przycisków wyjścia przy zastosowaniu gałko-klamki, przycisków ewakuacyjnych w przypadku wyjść dwustronnie kontrolowanych, akumulatorów do zapewnienia pracy buforowej systemu, kontaktronów do nadzoru drzwi pod kątem pozostawienia ich otwartych, lub siłowego sforsowania.

Nadrzędny system zarządzający powinien monitorować urządzenia kontroli dostępu poprzez wizualizację stanu pracy czytników, kontrolerów przejść, elektrozaczepów, przycisków wyjścia ewakuacyjnego itd. Wymagana jest wizualizacja informacji o:

- stanie drzwi objętych kontrolą dostępu (otwarte, zamknięte, otwarte awaryjnie),
- autoryzowanym otwarciu drzwi,
- nieautoryzowanej próbie otwarcia drzwi.

Po zadeklarowanym przez operatora nadrzędnego systemu zarządzającego czasie ma pojawiać się alarm otwarcia drzwi (sygnalizacja zbyt długiego otwarcia). System musi umożliwiać automatyczne sterowanie przejściami kontrolowanymi (awaryjne otwarcie drzwi, zakończenie awaryjnego otwarcia drzwi, otwarcie danych drzwi na określony przedział czasowy itp.).

2.1.14 Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu

2.1.14.1 Ogólne założenia systemu.

W celu zminimalizowania ryzyka wtargnięcia osób niepowołanych do pomieszczeń chronionych należy zaprojektować i wbudować system sygnalizacji włamania i napadu.

Na etapie projektu należy ustalić dokładnie z inwestorem strefy dozoru systemu zabezpieczeń. System SSWiN przewiduje się w celu zabezpieczenia pomieszczeń przed próbą włamania w godzinach zamknięcia Muzeum.

Zgodnie z wytycznymi w systemie zostaną wydzielone strefy ochrony poszczególnych obszarów i przestrzeni wystawienniczych oraz gablot, które powinny być zabezpieczone systemem sygnalizacji włamania i napadu. W systemie należy przewidzieć montaż takich elementów jak: czujki, sygnalizatory, przyciski napadowe itp.

System sygnalizacji włamania oparty będzie na :

- centrali
- modułach rozszerzeń z zasilaczami i akumulatorami
- czujkach ruchu
- kontaktronach magnetycznych
- klawiaturach strefowych

Należy przewidzieć dodatkowe połączenie centrali z komputerem PC za pomocą sieci strukturalnej LAN. Komputer z oprogramowaniem integrującym powinien być uwzględniony w zakresie projektu systemu kontroli dostępu. Klawiatury będą umożliwiały pełną kontrolę i sterowanie systemem SSWiN w zależności od przyznanых uprawnień.

Zasilanie

Zasilanie dla centrali, podcentral należy wykonać z najbliższej rozdzielni elektrycznej za pomocą dedykowanego obwodu przewodem YDY 3x2,5. Cały system będzie zasilany awaryjnie z akumulatorów 12V/24V

Zalecenia instalacyjne

Kable należy układać w pierwszej kolejności w korytach i drabinkach kablowych instalacji teletechnicznej. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne lub w przypadku krzyżowania się z innymi instalacjami przewody umieścić w rurce giętkiej wzmocnionej „peszel” lub w rurce PCV sztywnej. W przypadku prowadzenia przewodów nad sufitem podwieszanym lub wewnątrz ścianek z płyt GK, przewody umieścić w rurce osłonowej giętkiej typu „peszel” (ścianki z płyt G-K) lub PCV sztywnej (nad sufitem podwieszanym). W przestrzeni nad sufitem

podwieszanym przewody umieszczone w rurze osłonowej mocować uchwyty do stałej konstrukcji budynku. Przewody można formować w wiązki umieszczone w jednej wspólnej rurze osłonowej (należy przy tym przestrzegać zaleceń producenta przewodów). Przejścia przez stropy i przegrody ogniowe uszczelnić masą ognioodporną o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej.

Przewody zasilające 230V YDY 3x2,5 prowadzić osobno w odległości min 30cm od przewodów niskonapięciowych wykorzystując koryta instalacji elektrycznych.

Opis urządzeń

Manipulator

Manipulator z wyświetlaczem LCD, dzięki któremu możliwy będzie dostęp do wszystkich funkcji systemu:

- wyświetlacz LCD
- 16 diod stanu obszarów
- 3 diody stanu systemu
- sabotaż oderwania

Moduł linii dozorowych

Ekspander linii dozorowych należy do rodziny urządzeń typu MZD (Moduł Zbierania Danych), służących do zwiększania ilości wejść i wyjść centrali alarmowej. Dostarczany jest w metalowej obudowie, z własnym zasilaczem i miejscem na akumulator.

Standardowo posiada:

- ~~8 wejść linii alarmowych, 8 wyjść typu otwarty kolektor~~
- wyjście sygnalizatora, monitorowane, wysokoprądowe
- ~~poprzez wstawianie dodatkowych modułów do obudowy, można powiększyć ilość wejść i wyjść do 32.~~
- miejsce w obudowie na dodatkowe moduły rozszerzeń
- wbudowany zasilacz 13.8V/3A
- miejsce na akumulator od 7 do 18 Ah

zastosowanie modułów o ilości wejść i wyjść typu open kolektor, ale pozwalających na realizację założeń systemu zapisanych w PFU

Poprzez wstawianie dodatkowych modułów do obudowy można zwiększyć ilość wejść i wyjść do min. 32

Czujka dualna, kurtynowa

- ~~opatentowana technologia kontroli zasięgu czujki,~~
- optyka o stopniowanej ostrości i stałej czułości
- zaawansowane przetwarzanie sygnałów zmniejszające ryzyko wystąpienia fałszywych alarmów
- tryb ekologiczny z wyłączaniem części mikrofalowej w ciągu dnia
- brak zmian czułości wynikającej z różnych wysokości montażu czujek i wielkości pomieszczenia
- możliwość montażu na pochylonych ścianach
- złącze typu plug-in modułu elektroniki

- czujki posiadające możliwość regulacji zasięgu

- wykrywanie próby podejścia zbyt blisko i przesłonięcia
- współpraca dwóch technologii w procesie decyzyjnym
- możliwość wyboru charakterystyki poprzez maskowanie lustra
- spełnia wymagania normy EN50131-2-2 Grade 3

Moduł do urządzeń bezprzewodowych

Moduł do urządzeń bezprzewodowych w paśmie 868MHz w obudowie plastikowej

- pozwala na rozbudowanie systemu o kolejne 32 linie obsługujące urządzenia bezprzewodowe
- przestrzenne rozpraszanie sygnału w celu zminimalizowania braku pokrycia sygnału
- zasięg w przestrzeni otwartej do 400 m
- możliwość zastosowania repetytorów w celu eliminacji braku pokrycia sygnału
- możliwość zasilania z magistrali lub przy pomocy zewnętrznego zasilacza

Kontaktron bezprzewodowy

Bezprzewodowy kontaktron umożliwia ochronę drzwi, okien oraz szafek przy pomocy styku kontaktronowego. Istnieje również możliwość wykorzystania nadajnika do nadzorowania monitorowanych styków. Urządzenie jest wyposażone w styki sabotażowe (obudowa oraz ściana) w celu dodatkowej ochrony.

Elementy dodatkowe

Dodatkowo system SSWiN musi zostać wyposażony w sygnalizatory, akumulatory.

Nadrzędny system zarządzający musi wizualizować:

- stan pracy każdego z czujników (normalny, alarm, uszkodzenie),
- aktualny status systemu w odniesieniu do stref (uzbrojony, rozbrojony).

Z poziomu nadrzędnego systemu zarządzającego musi być możliwe wykonanie czynności typu uzbrojenie alarmu, rozbrojenie alarmu w danych strefach. Informacje z systemu SSWiN powinny być przedstawione w nadrzędnym systemie zarządzającym na kontrolkach sygnalizacyjnych oraz na wizualizacji przedstawiającej plany budynków.

2.1.15 Instalacja elektronicznego systemu obsługi klienta

2.1.15.1 Ogólne założenia systemu

Elektroniczny System Obsługi Klienta jest narzędziem przeznaczonym dla instytucji posiadających lub obsługujących obiekty o charakterze sportowym, rozrywkowym lub kulturalnym. System służy do sprawnej obsługi oraz rozliczania klientów indywidualnych i grup zorganizowanych. Klient może korzystać z różnych form płatności, jak: gotówka, elektroniczna karta stałego klienta, przelew, karta płatnicza i inne. Opłaty za korzystanie z usług zależne są od wielu czynników, na przykład od: typu biletu, czasu korzystania z usługi, pory dnia, dni tygodnia, promocji. Aplikacja jest również w pełni dostosowana do obsługi sprzedaży jednorazowej (tzw. zdarzeń – Klient płaci jedną stawkę niezależnie od czasu trwania usługi) oraz sprzedaży asortymentowej (na przykład produktów i usług dostępnych w kawiarni lub restauracji). Obsługa nowoczesnych udogodnień, takich jak: wypożyczalnia sprzętu, wstępów karnetowych i okresowych, terminarzy zajęć pozwala zarządzać obiektem kompleksowo, w ramach jednej aplikacji i jednolitego interfejsu. Sposób naliczania opłat i organizowania rezerwacji w Systemie jest dostosowywany do specyficznych potrzeb obiektu i uzależniony od jego profilu działalności. Wykorzystanie identyfikatorów oznacza dla klientów szybką i niezawodną obsługę przy kasie, natomiast dla właściciela obiektu zaawansowane możliwości zarządzania obiektem poprzez generowanie wszelkiego rodzaju statystyk (liczba osób aktualnie przebywających na salach, obciążenie obiektu w zadanym okresie, utarg kasjera itp.). System informatyczny charakteryzuje się intuicyjną obsługą i możliwością pracy w sieci, umożliwiając jednoczesną pracę wielu użytkownikom.

2.1.15.2 Opis funkcjonalny systemu obsługi

Zadaniem Systemu Obsługi Klienta jest sprzedaż różnych towarów i usług, jakie oferuje obiekt wraz z zarządzaniem infrastrukturą tą sprzedaż wspierającą.

- biletowanie i nadzór nad przepływem gości
- obsługa wejść indywidualnych oraz grup zorganizowanych z możliwością rezerwacji
- możliwość kontroli i rozliczania czasu pobytu na terenie obiektu
- sprzedaż biletów oraz pakietów usług online
- moduł administracji i raportów pozwalający na sprawne i efektywne zarządzanie
- szerokie możliwości konfiguracji i personalizacji pozwalające na precyzyjne dopasowanie do potrzeb
- praca systemu w trybie online umożliwiającą nadzór i dostęp do aktualnych danych w dowolnym czasie

Sprzedaż na obiekcie może odbywać się według kilku scenariuszy:

Sprzedaż tradycyjna

Sprzedaż tradycyjna odbywać się będzie w kasach obiektu. Klient podchodzi do kasy i przekazuje kasjerce jaki rodzaj usługi lub biletu chce kupić. W przypadku zakupu biletu na spektakl, konferencję lub inne zdarzenie mające miejsce w salach, Klient może wskazać miejsce które go interesuje w określonej cenie (System umożliwia rozróżnianie cen w zależności od rodzaju miejsca). Kasjerka akceptuje sprzedaż i przyjmuje płatność formą płatności gotówka, karta płatnicza lub voucher. Po zaakceptowaniu sprzedaży drukowany jest na paragonie kod kreskowy. Klient udając się do sali będzie podlegał kontroli biletów na wejściu do sali przez pracownika Obiektu wyposażonego w ręczny terminal sprawdzający. Po udanej weryfikacji biletu Klient jest wpuszczany na salę.

Aby zapewnić optymalizację obsługi kasowej wymagane jest aby sprzedaż wszystkich usług na obiekcie odbywała się w jednym procesie np. dodawania atrakcji do zakupionego biletu. Należy wykluczyć rozwiązania polegające na przełączaniu pomiędzy ekranami sprzedażowymi np. sal z rezerwacją miejsc a biletami. Proces powinien zakończyć się wydrukowaniem jednego paragonu oraz biletu z uniwersalnym kodem QR, który będzie dawał dostęp do sprzedanych usług. Ma to szczególne znaczenia dla kosztów eksploatacji obiektu, gdyż eliminuje drukowanie np. 4 osobnych biletów na atrakcje, które są Klientowi sprzedane.

Istotnym elementem jest taka organizacja stanowisk kasowych aby wyraźny był podział na obsługę grup i Klientów indywidualnych. W okresach mniejszej aktywności Klientów indywidualnych kasę dla nich można zamykać, a sprzedaż przenieść do Internetu lub automatów (o sprzedaży w automatach i w Internecie w dalszej części opracowania). Takie rozwiązanie zapewni możliwość ograniczenia ilości koniecznych etatów kasjerów w okresach, kiedy ruch na obiekcie jest ograniczony.

Sprzedaż przez Internet

Sprzedaż przez Internet ma odbywać się za pośrednictwem wydzielonego serwisu internetowego zintegrowanego z dostawcą płatności internetowych (np. PayU, PayLane). Do serwisu powinien prowadzić osobny odsyłacz na stronie internetowej Obiektu (np. box na stronie pt.: "Sprzedaż i rezerwacja online" odsyłający do dedykowanego serwisu). Sprzedaż internetowa powinna odbywać się automatycznie, bez ręcznych działań w procesie sprzedaży wymaganych od obsługi Obiektu.

Klient za pomocą serwisu internetowego zakłada swoje konto (tzw. użytkownika internetowego), gdzie po zalogowaniu otrzymuje informację jakie bilety i usługi można zakupić lub zarezerwować przez Internet. Wybiera dzień, godzinę np. spektaklu i klikając na bilet przechodzi do ekranu rezerwacji miejsca w sali (jeżeli sprzedaż obejmuje "miejscówki"). Następnie po wyborze konkretnego biletu jest odsyłany do strony płatności, gdzie po udanej transakcji następuje jej weryfikacja. Jeżeli proces zakończył się powodzeniem, do Klienta zostaje wysłany e-mail zawierający elektroniczny bilet z możliwością wydrukowania w domu lub wyświetlenia na ekranie smartfona. Zapis o utworzeniu takiego biletu jest tworzony w bazie

danych, a wybrana w ramach tego biletu “miejscówka” jest zablokowana. Klient z biletem w formie elektronicznej lub papierowej udaje się z pominięciem kas do bramek kontroli dostępu, gdzie przykładą do czytnika ekran smartfona lub wydrukowany bilet. W przypadku miejsc, gdzie nie ma bramek a dostęp jest ograniczony pracownik obiektu wyposażony w terminal ręczny, sprawdza ważność biletu i wpuszcza Klienta na np. na salę lub laboratorium.

System powinien kontrolować dopuszczalną ilość osób na jednej sali, uniemożliwiając wejście na sale osobom ponad limit wyznaczony przepisami pożarowymi i regulaminem Obiektu. System ESOK musi posiadać funkcję AntyPassback, która uniemożliwi “podawanie” biletu do tyłu i wielokrotne wejścia przez bramkę na ten sam bilet.

Sprzedaż przez Kartę Wartościową

System ESOK musi posiadać możliwość założenia i administrowania Kontem Klienta w tym przypisywanie do Klienta Karty Wartościowej umożliwiającej bezgotówkową sprzedaż na Obiekcie i w placówkach uzupełniających ofertę obiektu np. kawiarni lub sklepu z pamiątkami.

Klient może założyć konto w kasie Obiektu. Kasjer przypisuje do Konta Kartę Wartościową, którą Klient może zasilić dowolną kwotą i otrzymać odpowiedni rabat na usługi i bilety zgodnie z obowiązującym na obiekcie cennikiem. Za pomocą takiej karty Klient może dokonywać zakupów na obiekcie bez użycia gotówki lub karty płatniczej, gdyż konto już zostało tą gotówką zasilone. Może to mieć szczególne zastosowanie w przypadku np. grup zorganizowanych lub małoletnich Klientów Obiektu. Funkcjonalność tą również można adaptować ustanawiając np. Autoryzowanego Przewodnika po Obiekcie, który będzie miał dostęp do zniżek dla siebie i prowadzonych przez siebie grup.

W przypadku zakupu usług lub biletów z “miejscówkami” za pośrednictwem Karty Wartościowej Klient podchodzi do kasy i dokonuje zakupu jak w przypadku tradycyjnej (gotówkowej) sprzedaży, z tą jednak różnicą, że nie płaci gotówką lub kartą lecz daje kasjerowi swoją Kartę Wartościową. Kasjer poprzez przyłożenie karty do kasowego czytnika RFID wywołuje z bazy danych Systemu informacje o saldzie konta właściciela karty i obciąża jego konto wartością sprzedanych biletów i usług. Konto, po wyczerpaniu pierwszego “doładowania” można uzupełniać za pomocą panelu sprzedaży internetowej.

Sprzedaż w automatach sprzedażowych

System ESOK musi posiadać interfejs komunikujący go z automatami do sprzedaży biletów. Automat powinien posiadać logikę sprzedaży analogiczną do procesu sprzedaży dla Klienta indywidualnego i to właśnie temu Klientowi są te automaty dedykowane. W przypadku Klienta indywidualnego odwiedzającego Obiekt w okresie mniejszego ruchu skierowanie sprzedaży do automatu pozwoli Obiektowi zaoszczędzić na etacie kasjera klienta indywidualnego, gdyż proces zakupu biletu może być zakończony w automacie.

Klient podchodzi do automatu i wybiera rodzaj biletów, jakie chce zakupić. Analogicznie do każdego biletu w jednym procesie może “dobić” atrakcje takie jak wejścia na laboratorium lub salę z “miejscówkami”. Interface automatu musi posiadać mechanizmy, które dla Użytkownika

będą zrozumiałe, a interfejs intuicyjny wraz z systemem zachęt i podpowiedzi w procesie zakupu biletu. Klient wybierając pełny zakres usługi i biletów, które go interesują finalizuje sprzedaż. Z uwagi na problematyczność obsługi automatów z obsługą gotówkową rekomenduje się zastosowanie ok. 3 automatów z obsługą bezgotówkową (płatność tylko kartą) i jeden automat z obsługą gotówkową (wyposażony w zasobnik bilonu i banknotów).

Po zakończonym procesie sprzedaży automat drukuje bilet na wbudowanej drukarce biletów oraz potwierdzenie płatności na osobnej zabudowanej drukarce potwierdzeń. Wydrukowany bilet stanowi medium, dzięki któremu można przejść przez poszczególne strefy kontroli dostępu (np. bramki wejściowe, terminale ręczne pracowników).

System ESOK, w przypadku sprzedaży w automatach i sprzedaży przez Internet, musi mieć mechanizmy weryfikacji uprawnień danego Klienta do ewentualnych zniżek. Dlatego przewiduje się ustawienie na każdej bramce dotykowych ekranów informujących Klienta i obsługę o rodzaju biletu, który został przyłożony do czytnika. W przypadku przyłożenia biletu powiązanego z ulgą ekran wyświetla, że jest to bilet ulgowy co umożliwia obsłudze Obiektu, ochronie lub systemowi CCTV weryfikację, czy Klient, który przeszedł przez bramki miał uprawnienia do ulgi. System musi też mieć opcję w konfiguracji zatwierdzania wejścia biletu ulgowego na ekranie dotykowym lub na terminalu przenośnym obsługi. Dzięki temu narzędziu można poddać weryfikacji czy pracownik Obiektu wpuścił Klienta zgodnie z regulaminem Obiektu. System ESOK musi posiadać możliwość integracji z kamerami IP polegającą na rejestracji wejść sprzedanych jako “ulgowe”. Rejestracja powinna być zachowywana w bazie danych ESOK wraz ze zdjęciem przejścia przez bramkę osoby z biletem ulgowym. Da to administratorowi Obiektu realne narzędzie do walki z nadużyciami w strefie biletów ulgowych

Uwagi ogólne

- system musi posiadać opcję wielopodmiotowości. System musi zapewnić mechanizmy rozliczania się z innymi podmiotami w sposób jednoznaczny i pewny za pomocą odpowiednich raportów. Nie dopuszcza się instalacji różnych Systemów sprzedażowych w obrębie jednego Obiektu.
- system musi posiadać rozbudowane narzędzie administrowania biletami i cennikami. Narzędzie to ma umożliwić zdefiniowanie biletów dla osób niepełnosprawnych w taki sposób, że bramki uchylne zlokalizowane na Obiekcie otworzą się tylko po przyłożeniu biletu dla osób niepełnosprawnych.
- system musi posiadać możliwość włączenia opcji AntyPassback zapewniająca jednorazowość wykorzystania biletu przez jedną osobą uprawnioną.
- system musi być zgodny z obowiązującymi przepisami o rachunkowości (tj.: obsługiwać split payment, JPK oraz posiadać możliwość drukowania NIP na paragonie), VAT oraz zgodny z wytycznymi RODO.
- system musi mieć opcje zarządzania parkingiem w podstawowej wersji systemu (bez konieczności zakupu dodatkowych modułów); Inwestora decyzją będzie czy uruchomi odpłatny parking, jednak system ESOK musi zapewnić taką możliwość w sposób bezkosztowy w ramach licencji.

- system musi mieć możliwość integracji z systemami Digital Signage w zakresie minimum: prezentowania cenników, repertuaru, tabeli zajęć, zajętości obiektu.

Wielopodmiotowość

System musi posiadać funkcję wielopodmiotowości. Jest to niezbędna opcja programu pozwalająca na analizę sprzedaży kilku podmiotów gospodarczych współdzielących pomieszczenia Obiektu. Jedna platforma rozliczeń, raportowania, zestawień sprzedażowych oraz współdzielona baza danych pozwala na dokładne określenie miejsc generowania poszczególnych części przychodu obiektu, dokładne rozliczenie z najemcami pomieszczeń oraz organizowanie akcji marketingowych we współpracy z partnerami. Obsługa wielu podmiotów gospodarczych musi się odbywać automatycznie, bez częstego definiowania przepływów pieniężnych.

Funkcja wielopodmiotowości w programie umożliwia klientowi bezgotówkowe korzystanie z wszystkich ofert obiektu, bez względu czy usługi oferuje jeden, czy kilka podmiotów gospodarczych. W momencie rozliczenia klienta poszczególne usługi są rejestrowane na drukarkach fiskalnych poszczególnych podmiotów gospodarczych, można także z poziomu programu wykonać szereg raportów dla określonego podmiotu gospodarczego.

Integracja z oprogramowaniem księgowym

System powinien być przygotowany do integracji z systemem księgowym. W tym celu musi istnieć możliwość generacji raportów sprzedażowych w postaci plików tekstowych. Zamawiający musi mieć możliwość zamówienia takich plików w zadanym przez siebie formacie, aby na podstawie planu kont móc wprowadzić pliki do programu finansowo-księgowego.

Licencja oprogramowania oraz obsługa i konserwacja systemu

Elektroniczny System Obsługi Klienta powinien być przygotowany do dalszej rozbudowy. Licencja oprogramowania powinna być dostarczona „na obiekt”, co oznacza, że rozbudowa danego obiektu o np. dodatkowe stanowiska kasowe nie będzie pociągała za sobą konieczności zakupu dodatkowej licencji lub modułów na stanowisko kasowe lub administracyjne. Licencje muszą mieć charakter bezterminowy.

Powyższe zapisy dotyczą także Licencji dostarczonych na urządzenia mobilne przeznaczone dla pracowników obsługi Obiektu.

Funkcje i możliwości oprogramowania:

Strefy

- dowolne przechodzenie pomiędzy strefami.
- przypisanie opłaty za czas pobytu na strefie.
- przypisanie opłaty za wejście na strefę.
- ewidencjonowanie czasu pobytu na poszczególnych strefach.
- dowolna ilość stref.

Definiowanie cennika

- różnicowanie ceny w ciągu dnia.
- różnicowanie ceny w ciągu tygodnia.
- różnicowanie ceny w zależności od strefy.
- różnicowanie ceny w zależności od czasu pobytu klienta na obiekcie.
- różnicowanie ceny w zależności od sposobu płatności.
- różnicowanie ceny w zależności od typu klienta.
- dowolne naliczanie przedpłat.
- naliczanie opłaty za zdarzenie.
- jednorazowa opłata za skorzystanie z usługi.
- możliwość ustawienia minimalnego salda na koncie, jakie musi posiadać klient korzystający z karty klienckiej.
- dowolne ustawianie wpłat na konto.
- definiowanie kaucji, bądź opłaty za wypożyczenie sprzętu, możliwość naliczania.
- definiowanie cen i terminów ważności karnetów na zajęcia zorganizowane.

Obsługa programu

- logowanie kasjerów w celu identyfikacji wykonywanych czynności.
- możliwość logowania do systemu za pomocą hasła lub karty operatorskiej.
- dodawanie, usuwanie i zmiana operatorów.
- różnicowanie poziomów uprawnień dla operatorów systemu.
- zmiany i korekta w programie dostępne tylko dla administratorów.
- kontrola ilości osób przebywających na strefach.
- wprowadzanie osób z rachunku grupowego na strefę niepłatną.
- obsługa kaucji.
- obsługa na systemie na bazie systemu operacyjnego Windows.

Sprzedaż wejść

- wybieranie rodzaju biletu- ulgowe, normalne, rodzinne, promocyjne itp.
- wybieranie rodzaju płatności - gotówka, przelew, karnet, voucher, bon itd.
- szybkie wpuszczanie osób na zdefiniowane rodzaje biletów i wejść.
- możliwość obsługi wypożyczania asortymentu.
- możliwość sprzedaży biletów na seanse, spektakle, wydarzenia z miejscówkami.
- możliwość sprzedaży asortymentowej w kasie i w kawiarni.
- możliwość drukowania kodu kreskowego na paragonie.
- możliwość wglądu na listę dokumentów sprzedaży: rachunki, faktury.
- wydruk faktur VAT na drukarce fiskalnej.
- możliwość wykonania storna rachunku.
- w przypadku braku środków na koncie, możliwość automatycznego uzupełnienia salda podczas rozliczenia wejścia na kartę wartościową.

Obsługa kart klienckich

- prowadzenie ilościowo - wartościowej ewidencji kart klienckich w systemie.
- zakładanie, likwidacja i edycja kont klientów.
- powiązanie konta z kartą transponderową.
- możliwość przypisania więcej niż jednej karty do jednego konta.
- możliwość przypisania fotografii do konta i do karty.
- możliwość usuwania karty z konta.
- możliwość zidentyfikowania klienta w przypadku zagubienia, bądź zniszczenia karty, środki na koncie nie przepadają.
- wypłata gotówki z konta klientów.
- wpłata za pomocą bezgotówkowych form płatności takich jak przelew, umowa.
- wydruk potwierdzenia wpłaty i wypłaty z konta KP i KW.
- przesunięcie sald między dwoma kontami.
- przedstawienie i wydruk historii obrotów i zakupów kont.
- pełna ewidencja 3 różnych sald na kontach klienckich (3 stawki VAT na jednym koncie).
- kontrola ważności konta oraz ilości środków posiadanych na koncie podczas wejścia.
- możliwość przypisania różnych upustów indywidualnie do każdego konta.
- możliwość ustawiania czasu ważności kont indywidualnie lub z konfiguracji.
- sprawdzanie stanu konta za pomocą czytnika lub wpisanego numeru karnetu.
- możliwość usuwania operacji z konta.
- funkcja zerowania wartości na "nieważnych" kontach.
- wydruki raportów z zerowań kont.
- możliwość pobierania i wypłacania kaucji za kartę i wykonania zestawienia przepływu kwot kaucyjnych.
- obsługa zapłat, jako potwierdzenia wpływu środków za pomocą przelewu, bądź umowy.
- szacowanie wartości sald na kontach o stały procent, o stałą kwotę, na stałą kwotę.
- możliwość sprawdzania stanu konta w programie, za pomocą czytnika, jak również za pomocą Internetu.
- zaawansowane opcje personalizacji kart i kont - możliwość połączenia karty oraz konta ze zdjęciem klienta,
- obsługa kaucji za kartę kliencką.

Obsługa karnetów

- możliwość sprzedaży karnetu Open - upoważniającego do nieograniczonej liczby wejść w zdefiniowanej liczbie dni ważności karnetu.
- możliwość sprzedaży karnetu Wszystkie zajęcia z grupy - upoważniającego do wejścia na obiekt w zdefiniowanym czasie ujętym w planie zajęć dla danej grupy, np. kursy tańca, kursy aktorskie.
- możliwość sprzedaży karnetu Kilka zajęć z grupy - upoważniający do wejścia na obiekt w wykupionym jednostkowym lub kilkukrotnym czasie ujętym w planie zajęć dla danej grupy np. pojedyncze zajęcia z sezonu zajęć tańca.

- możliwość przypisania karnetu do karty klienckiej.
- kontrola czasu pobytu klienta z wykupionym karnetem na obiekcie, w przypadku przekroczenia czasu ujętego w planie możliwość naliczania odpłatności wg cennika.
- możliwość sprawdzania "obecności" klienta na wykupionych zajęciach,
- obsługa kaucji za karnet.

Obsługa rezerwacji internetowych

- identyfikacja osób rezerwujących usługi.
- możliwość założenia Użytkownika Internetowego, upoważniającego do rezerwacji rejestrowanej na posiadanym już koncie klienckim.
- możliwość założenia nowego konta klienckiego podczas pierwszej rezerwacji.
- możliwość opłacenia rezerwacji internetowej z poziomu kartoteki Rezerwacje Internetowe.
- możliwość podglądu przez Użytkownika Internetowego aktualnych zakupów, rezerwacji, salda konta itp.
- integracja z popularnym dostawcą płatności internetowych np. PayU, PayLane.

Wystawianie faktur

- przeniesienie danych z rozliczenia klienta do faktury.
- możliwość edycji przeniesionych danych.
- wystawianie faktur nie powiązanych z dokumentem sprzedaży.
- wystawianie faktur powiązanych z jednym lub kilkoma dokumentami sprzedaży.
- dodawanie, usuwanie z bazy klientów i kontrahentów.
- dodawanie, usuwanie z bazy towarów i usług.
- automatyczne wystawianie faktur za zbiorowe i występujące okresowo usługi.
- wystawianie korekt do faktur.
- wystawianie duplikatów faktur.
- drukowanie faktur wystawionych w formie graficznej i tekstowej w zależności od konfiguracji.
- przeszukiwanie faktur według różnych kluczy.
- raport sprzedaży z faktur VAT.

Obsługa magazynów

- utrzymanie kontroli nad bieżącym stanem magazynu oraz działaniami, które na ten stan wpływają.
- zarządzanie kartoteką towarów.
- wystawianie i drukowanie różnego rodzaju dokumentów magazynowych: PZ, WZ, RW, ZZ, MM, RA i innych.
- sporządzanie podstawowych zestawień magazynowych, jak: historia asortymentu, stany magazynowe, zestawienia dokumentów magazynowych, ruchy towarów, kontrola zapasów towarów.

Rozliczanie kasjerów - raporty

- informacja o stanie gotówki kasjera w danej chwili.
- rozdział na wpłaty gotówkowe, przelewem i z karnetów.
- rozdzielenie na kaucje i pobrane dopłaty.
- rozdzielenie rozliczenia przy pracy wielostanowiskowej.
- informacja o czasie pobytu klienta i pobranej przez kasjera kwocie.

Raporty i statystyki

- system oprócz rozbudowanych zestawień kasjerskich i sprzedaży powinien posiadać raporty statystyczne.
- różnych zestawień z filtrowaniem według wielu parametrów z możliwością eksportu do programów kalkulacyjnych np. Excel.
- średnie czasy pobytu dla wszystkich typów klientów w godzinowym przedziale czasu i w danym okresie między datami.
- raporty ilości osób dla wszystkich typów klientów w godzinowym przedziale czasu i w danym okresie między datami oraz w rozbiciu na kontrahenta, konto klienckie czy daną usługę.
- raporty ilości obrotów dla wszystkich typów klientów w godzinowym przedziale czasu i w danym okresie między datami oraz w rozbiciu na kontrahenta, konto klienckie czy daną usługę.
- raporty statystyczne ukazujące aktualną dzienną, godzinową, statystykę i oraz zbiorcze zestawienia.
- różne rodzaje raportów VAT: sprzedaży VAT, rejestr sprzedaży, rejestr sprzedaży od brutto, rejestr sprzedaży faktur VAT.
- raporty dotyczące kont klienckich; stanów kont, obrotów, rozrachunków.
- zestawienia dotyczące kart klienckich: ruchu kaucji, operacji na karych, ilości kart z podziałem na ich aktualny status.
- możliwość zapisu raportów do pliku tekstowego.
- możliwość importu i eksportu danych raportu do programu CDN Optima lub Sage Symfonia.

Interaktywność

- integracja czytników i transponderów z atrakcjami;
- otwarty protokół komunikacyjny
- możliwość łączenia rodzaju “uruchomionej” atrakcji w stosunku do posiadanego biletu (np. inny film dla dzieci inny dla dorosłych w zależności od rodzaju przyłożonego biletu do czytnika).
- interakcja z systemem Digital Signage w oparciu o dane zebrane z systemu ESOK

Wielopodmiotowość

- funkcjonalność wielopodmiotowości pozwalająca na analizę sprzedaży kilku podmiotów gospodarczych współdzielących pomieszczenia obiektu.
- wspólna platforma rozliczeń, raportowania, zestawień sprzedażowych oraz współdzielona baza danych pozwalająca na dokładne określenie miejsc generowania poszczególnych części przychodu obiektu, dokładne rozliczenie z najemcami pomieszczeń oraz organizowanie akcji marketingowych we współpracy z partnerami.
- obsługa wielu podmiotów gospodarczych musi się odbywać automatycznie, bez częstego definiowania przepływów pieniężnych.

Nie dopuszcza się rozwiązań polegających na rozliczeniu podmiotów poprzez wykorzystanie operacji księgowych. Rozliczanie powinno się odbywać automatycznie, bez dodatkowych operacji ze strony księgowego Obiektu.

2.1.15.3 Charakterystyka przykładowych elementów składowych Elektronicznego Systemu Obsługi Klienta

Za kontrolę dostępu do wydzielonych stref i sektorów odpowiadają kołowroty oraz bramki wyposażone w dedykowane czytniki dualne. Urządzenia zapewniają obsługę biletów i opasek z kodem kreskowym oraz kart i transponderów zbliżeniowych RFID. Kołowroty zapewniają odpowiednią separację ruchu osobowego, co gwarantuje szczelność całego systemu. W zależności od specyfiki obiektu zastosowane mogą być kołowroty standardowe (ok. 1m wysokości) oraz furty wysokie, które zapewniają najwyższy stopień ochrony przed nieuprawnionym dostępem.

Możliwości systemu

- odczyt biletów z ekranu smartfona
- obsługa opasek i kart zbliżeniowych RFID
- obsługa biletów z kodem kreskowym
- określenie terminów ważności biletów
- obsługa kart VIP
- separacja przejść i szczelność systemu
- dostęp do statystyk w czasie rzeczywistym
- monitorowanie ilości osób na terenie obiektu
- kontrola dostępu do wydzielonych stref
- podgląd pełnej historii użycia biletu
- integracja z terminalami płatniczymi – płatność automatycznie

Kołowrót

- napęd automatyczny

- obudowa ze stali nierdzewnej
- zasilanie 24V
- możliwość definiowania prędkości obrotowej i siły wspomagania
- dostosowany do pracy na zewnątrz bez dodatkowych zabezpieczeń bramki
- piktogram diodowy wskazujący kierunek i stan kołowrotu

Bramka uchylna

- bramka uchylna ze stali nierdzewnej z ramieniem 90cm
- piktogram świetlny w górnej części bramki sygnalizujący stan przejścia
- blokada elektromagnetyczna
- sterowanie przyciskiem i pilotem
- możliwość podłączenia czytnika

Czytnik dualny

- wyświetlacz LCD
- czytnik RFID
- czytnik kodów kreskowych i QR
- odczyt biletów z ekranu smartfona
- własny bufor pamięci biletów i zdarzeń
- sygnalizacja dźwiękowa i świetlna
- opcjonalnie możliwe wyposażenie w kamerę IP do foto-kontroli

Stanowisko kasowe

- komputer POS z ekranem dotykowym
- czytnik biletów
- drukarka biletów
- zasilacz UPS
- drukarka raportów i faktur

Oprogramowanie

- licencja bezterminowa
- aktualizacje są dobrowolne i nie są wymagane do pracy systemu
- pełna możliwość samodzielnej konfiguracji taryf i cenników
- pełna możliwość samodzielnego nadawania i uprawnień
- przejrzysty i intuicyjny graficzny interfejs obsługi

2.1.16 Instalacja systemu zarządzania i monitorowania obiektu – integracja systemów zainstalowanych w obiekcie

Podstawowym założeniem systemu automatyki i nadrzędnego systemu zarządzania jest zastosowanie systemu otwartego, bazującego na najnowszych rozwiązaniach technicznych z wykorzystaniem standardowych protokołów komunikacyjnych. System otwarty charakteryzuje się standardową platformą, protokołami i procedurami dającymi użytkownikowi możliwość wyboru produktów, systemów z dużej ilości dostępnych na rynku rozwiązań przy jednoczesnej możliwości ich integracji. Otwartym międzynarodowym standardem komunikacji dla automatyki budynków jest protokół komunikacyjny BACnet. Protokół BACnet jest niezależny od sprzętu, co jest jego wielką zaletą, gdyż pozwala na połączenie dowolnych urządzeń elektronicznych od niezależnych producentów w jedną wspólną sieć.

Realizowane przez nadrzędny system zarządzający funkcje będą w szczególności zapewniać, ale nie ograniczać się do następujących zadań:

- sprawne i kompleksowe zarządzanie funkcjonowaniem obiektu zapewniające utrzymanie precyzji sterowania
- umożliwienie wzajemnych interakcji i wymiany informacji pomiędzy zainstalowanymi w budynku systemami technicznymi
- bieżące śledzenie stanu wszystkich urządzeń i instalacji technicznych podłączonych do systemu, pozwalającą na szybką i właściwą oraz zgodną z odpowiednimi procedurami reakcję w przypadku awarii lub wystąpienia jakichkolwiek usterek, zapisywanie i archiwizację rejestrowanych w systemie zdarzeń i mierzonych parametrów pracy instalacji technicznych w budynku
- opomiarowanie zużycia mediów, w tym odczyt podliczników służących do opomiarowania rozdzielnic zasilająco-sterujących

Budowa systemu

Zamawiający oczekuje wizualizacji stanów/parametrów dostępnych do uzyskania z zainstalowanych urządzeń (węzeł cieplny szt.1, istniejące centrale wentylacyjne, jednostki klimatyzacyjne zgodnie z załącznikiem nr 46 do PFU oraz nowoprojektowanych systemów: rozdzielnic (dane z analizatora), DSO, SSP i agregaty prądotwórcze, LAN, CCTV, KD, SSWIN, oświetlenie, zgodnie z zapisami PFU.

- serwer nadrzędnego systemu zarządzającego stanowi serce systemu - posiada duże moce obliczeniowe oraz możliwość bezpiecznego przetrzymywania danych historycznych (dyski pracujące w macierzy). Wszelkie dane zapisywane na ES pochodzą od lokalnych sterowników AS.
- stacja robocza z systemem operacyjnym i oprogramowaniem . W komplecie monitor LCD oraz peryferia. Stacja robocza jest głównym punktem dostępu do nadrzędnego systemu zarządzającego oraz wizualizacji zarówno dla administracji obiektu jak i dla potrzeb serwisu. Stacja robocza łączy się z serwerem poprzez infrastrukturę IT obiektu i może być zlokalizowana w dowolnym miejscu obiektu. W ofercie uwzględniono 1 stację operatorską
- stacja operatorska z systemem operacyjnym i przeglądarką internetową. Może to być panel dotykowy lub dowolny komputer pracujący w sieci IT budynku. Stacja operatorska korzysta z dostępu do wizualizacji za pomocą WEB Servera i wyświetla warstwę graficzną systemu w dużym uproszczeniu jednak o wystarczającej funkcjonalności do podglądu i

zarządzania systemem. Stacja operatorska jest pomocniczym punktem dostępu do nadrzędnego systemu zarządzającego oraz wizualizacji zarówno dla administracji obiektu jak i dla potrzeb serwisu. Stacja operatorska łączy się z serwerem poprzez infrastrukturę IT obiektu i może być zlokalizowana w dowolnym miejscu obiektu.

- serwery Automatyki wyposażone w moduły wejść/wyjść do monitorowania oraz interfejsy komunikacyjne obsługujące protokoły BACnet IP, BACnet MSTP, ModBus TCP, ModBus RTU, LON. Pełnią funkcję sterownika oraz lokalnego serwera nadrzędnego systemu automatyki. Posiadają ogromne możliwości rozbudowy o moduły I/O oraz komunikacji z urządzeniami obcymi za pośrednictwem protokołów komunikacyjnych. W chwili awarii sprzętu sieciowego lub zasilania serwery automatyki nadal pracują zbierając informacje lokalnie. Po usunięciu usterki dane zapisywane są do serwera nadrzędnego dzięki temu praca nadrzędnego systemu zarządzającego będzie niezachwiana,
- tablice nadrzędnego systemu zarządzającego - zbudowane są z obudowy z płytą montażową, drzwiami transparentnymi oraz wewnętrznymi. Na drzwiach wewnętrznych zamontowany jest komputer z ekranem dotykowym oraz pasywnym systemem chłodzenia. Panel ten służyć ma jako lokalny interfejs nadrzędnego systemu zarządzającego - obsługa budynku. Na panelu wyświetlana będzie wizualizacja nadrzędnego systemu zarządzającego dla całości obiektu lub tylko fragmentu dotyczącego danego budynku. Wizualizacja ta będzie generowana przez lokalny serwer automatyki, dzięki czemu awaria lub problemy techniczne z serwerem lub siecią IT nie będą miały wpływu na funkcjonowanie lokalne. Ponadto tablice nadrzędnego systemu zarządzającego zawierają komplet materiałów montażowych, sieciowych oraz aparatury elektrycznej niezbędnej do funkcjonowania sterowników serwerów automatyki,
- urządzenia monitorowane/integrowane z nadrzędnym systemem zarządzającym - są to wszelkie urządzenia, których parametry pracy są istotne dla funkcjonowania obiektu. Mogą to być urządzenia monitorowane za pomocą wejść cyfrowych lub za pomocą protokołów komunikacyjnych. Przykładowymi urządzeniami, które można integrować do nadrzędnego systemu zarządzającego są: centrale wentylacyjne, klimatyzatory oraz systemy klimatyzacji multisplit, węzły ciepła, rozdzielnice elektryczne z analizatorami sieci, SZR-ami, wyłącznikami mocy, UPS-y, transformatory mocy, agregaty prądotwórcze, systemy sterowania oświetleniem, systemy niskoprądowe - SAP, SSWiN, KD, systemy detekcji gazów, dźwigi osobowe/towarowe, liczniki mediów: wody, ciepła, chłodu, gazu, energii elektrycznej i inne w zależności od potrzeb.

Sterowniki, aparatura pomiarowa, elementy wykonawcze

W celu komunikacji z poszczególnymi zarządzanymi przez nadrzędny system zarządzający systemami należy je wyposażać w odpowiednie sterowniki, aparaturę pomiarową i elementy wykonawcze, których zadaniem będzie sterowanie, kontrola, nadzór i sygnalizacja stanów pracy i awarii instalacji. Elementy te należy uwzględnić w powiązaniu z projektami wykonawczymi branżowych instalacji teletechnicznych, elektrycznych. Wymagane jest, aby integrowane systemy

miały możliwość pracy autonomicznej (samodzielnej). Do sterowania i kontroli urządzeń technicznych w budynkach należy stosować swobodnie programowalne sterowniki posiadające własne podtrzymanie zasilania, zegar czasu rzeczywistego synchronizowany w ramach nadrzędnego systemu zarządzającego, pamięć typu Flash EPROM do przechowywania indywidualnych aplikacji oraz regulatory i moduły komunikacyjne bezpośrednio sprzężone z aparaturą obiektową.

Wszystkie czujniki i urządzenia wejściowe / wyjściowe mają być odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników tak, aby przekazywanie sygnałów sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią czułością i bez zakłóceń. Wszystkie elektryczne urządzenia wyjściowe mają być dobrane ze względu na obciążenie znamionowe. Wszystkie inne urządzenia regulowane automatycznie sygnałem ciągłym, o ile nie zaznaczono inaczej w szczegółowej specyfikacji, powinny posiadać siłowniki dostosowane do obciążenia z rezerwą mocy wystarczającą do prawidłowej pracy.

Interkooperacyjność

Wszystkie moduły nadrzędnego systemu zarządzającego i serwer powinny pracować w oparciu o magistralę z otwartym protokołem komunikacyjnym, bez konieczności stosowania dodatkowych interfejsów, umożliwiając podłączenie do magistrali urządzeń różnych producentów. Komunikacja powinna się odbywać z wykorzystaniem otwartych protokołów komunikacyjnych powszechnie stosowanych w przemyśle lub automatyce budynkowej, np. BACnet, LonWorks, Modbus, M-Bus, CANopen, Xcomfort, KNX/EIB, LCN, OPC, SNMP, DMX (katalog przykładowych protokołów nie jest zamknięty). Dobór urządzenia wyposażonego w port komunikacyjny obsługujący protokół specyficzny dla producenta danego urządzenia będzie niezgodny z wymogami co do interoperacyjności nadrzędnego systemu zarządzającego.

Programy aplikacyjne sterowników swobodnie programowalnych

Program aplikacyjny zawiera wszystkie informacje potrzebne do realizacji funkcji wykonywanych przez sterownik. W skład programu aplikacyjnego wchodzi:

- funkcje sterownicze i regulacyjne (algorytmy PID, regulacja kaskadowa, kompensacja wartości zadanej od temperatury zewnętrznej itp.).
- programy czasowe opisujące sposób działania zadeklarowanych punktów, to znaczy określające czasy zmian wartości poszczególnych parametrów oraz czasy załączenia i wyłączenia sterowanych urządzeń.
- funkcje pomiarowe,
- funkcje alarmowe.

Oprogramowanie umożliwia operatorowi odebranie komunikatów o wszystkich alarmach generowanych w urządzeniach obiektowych oraz wszystkich komunikatów awaryjnych generowanych w systemie. Komunikat alarmowy informują operatora o niedozwolonej zmianie stanu monitorowanych urządzeń oraz dacie i czasie jej wystąpienia. Wielkość sygnału jest

porównywana z wartościami granicznymi i w przypadku ich przekroczenia, jest wygenerowany alarm. Program narzędziowy do tworzenia aplikacji umożliwia wydrukowanie pełnej dokumentacji aplikacyjnej. Programy są powtarzalne dla poszczególnych typów aplikacji. Użytkownik ma możliwość otrzymania spisu zmiennych sieciowych, służących do konfiguracji systemu i zmian wartości zadanych wraz z opisem do czego każda z nich służy.

Sieć komunikacyjna

Wszystkie sterowniki powinny być połączone ze sobą siecią komunikacyjną. Awaria któregośkolwiek ze sterowników nie powinna uniemożliwiać komunikacji pozostałych elementów sieci. Z uwagi na bezpieczeństwo i efektywne wykorzystanie zasobów systemu sterowniki pracujące w sieci umożliwiają wspólne korzystanie z czujników oraz komunikację pomiędzy poszczególnymi segmentami sieci bez nadrzędnego stanowiska komputerowego nadrzędnego systemu zarządzającego. Poza przypadkami wspólnego wykorzystania czujników czy danych (włącznie z procedurami awaryjnymi), aplikacje sterowania nie zależą od danych czy czujników fizycznie przyłączonych do innego sterownika.

Rozdzielnice elektryczne, monitoring parametrów sieci elektrycznej

Z poziomu nadrzędnego systemu zarządzającego musi być możliwy dostęp oraz wizualizacja poniższych informacji pochodzących z rozdzielnic elektrycznych:

- parametry jakości energii elektrycznej na podstawie danych z analizatorów (napięcia fazowe, międzyfazowe, prądy liniowe, moce fazowe czynne, bierne, pozorne, współczynniki mocy czynnej, biernej, prąd w przewodzie zerowym, średni prąd 3-fazowy, moc 3-fazowa czynna, bierna i pozorna, trójfazowe współczynniki mocy, częstotliwość i odchylenia częstotliwości, 15-minutowa średnia moc czynna, energia 3-fazowa czynna, bierna i pozorna, THD dla napięć i prądów fazowych, rejestracja zapadów i zaników napięcia, pamięć wartość i min. i max., pomiar harmoniczných prądu i napięcia),
- położenia wyłączników i rozłączników w rozdzielniach,
- monitoring stanu układu SZR oraz UPS, –realizacja funkcji „strażnika mocy”.

Wizualizacja może zostać wykonana w postaci: wyświetlaczy cyfrowych, analogowych, bargrafów, analizy rozkładu harmoniczných, wykresu wektorowego. Rozdzielnice należy umieścić na planach budynków zaimplementowanych do nadrzędnego systemu zarządzającego.

Zarządzanie zużyciem energii elektrycznej

Nadrzędny system zarządzający powinien umożliwiać przedstawienie bieżących odczytów z liczników energii elektrycznej na wykresach czasowych oraz porównywanie zużycia prądu w wybranych przez użytkownika okresach. Należy zapewnić możliwość kształtowania kosztów energii poprzez wpływanie na optymalizację ogrzewania pomieszczeń, sterowanie oświetleniem

w pomieszczeniach, wietrzenie, klimatyzację itd. Należy stworzyć czasowe programy pracy urządzeń (grup urządzeń, stref lub całego budynku) z możliwością wprowadzania do nich zmian. Nadrzędny system zarządzający powinien umożliwiać monitorowanie średniego zużycia energii elektrycznej w swobodnie definiowanym przedziale czasowym. W przypadku prognozowania osiągnięcia lub przekroczenia górnego założonego zużycia energii elektrycznej przez budynek w następnym przedziale czasowym nadrzędny system zarządzający rozpocznie akcje mające na celu zapobieżenie dalszemu wzrostowi zużycia energii. W tym celu mogą być wykonane następujące akcje (uzgodnione z inwestorem):

- zmniejszenie/zwiększenie udziału np. świeżego powietrza w instalacjach,
- zmniejszenie nastaw parametrów komfortu (np. zwiększenie nastaw temperatury systemu wentylacji, zwiększenie nastaw temperatury w pomieszczeniach itp.),
- odstawianie programowe instalacji mniej ważnych,
- załączanie sekwencyjne instalacji do ruchu, tak, aby rozłożyć prądy rozruchu instalacji.

Gdy okaże się to ponownie możliwe, nadrzędny system zarządzający przywróci założone nastawy oraz programowo załączy do ruchu odbiory elektryczne. System powinien rejestrować i raportować wszystkie interesujące operatora dane oraz generować alarmy w przypadku możliwości przekroczenia założonych limitów.

Predykcja zużycia materiałów i awarii

Dzięki zaimplementowanym w nadrzędnym systemie zarządzającym algorytmom możliwa powinna być:

- predykcja zużycia materiałów eksploatacyjnych w obiektach (np. filtrów powietrza w urządzeniach HVAC) i planowa ich wymiana,
- analiza danych ze specjalistycznych czujników, umożliwiających wczesne wykrycie symptomów awarii urządzeń,
- informowanie o potrzebie kalibracji, czyszczenia, okresowej wymiany komponentów itd.

Serwer nadrzędnego systemu zarządzającego

Serwer nadrzędnego systemu zarządzającego służyć będzie do agregacji danych, informacji, sygnałów oraz stanów ze wszystkich systemów integrowanych w budynkach. Wymagana jest architektura rozproszona typu klient-serwer. Jednostka centralna musi opierać się na komputerze PC klasy serwerowej, zamontowanym w szafie 19-calowej. Należy zapewnić redundancję serwera głównego. Nadrzędny system zarządzający musi stanowić otwartą platformę software'ową integrującą instalacje techniczne i bezpieczeństwa dla zarządzania oraz nadzoru nad nimi. Licencja oprogramowania nadrzędnego systemu zarządzającego nie może mieć ograniczenia punktów danych (fizycznych i programowych) i musi być licencją bez ograniczeń czasowych. Serwer nadrzędnego systemu zarządzającego musi zapewniać odczyt danych z subsystemów w czasie rzeczywistym, archiwizację danych w centralnej bazie danych oraz generowanie danych do celów wizualizacji. Samoczynnie musi on wykonywać kopie bezpieczeństwa. Serwer musi być

podłączony do sieci internetowej, umożliwiając zdalny dostęp do systemu poprzez przeglądarkę stron www.

Baza danych

Nadrzędny system zarządzający powinien systematycznie uzupełnić bazę danych budowaną w oparciu o zdarzenia zachodzące w systemie. Należy zapewnić możliwość sterowania rozpoczęciem i zakończeniem rejestracji danych przy pomocy funkcji czasowych, zdarzeń logicznych lub na polecenie operatora. Rejestrowane powinny być zwłaszcza wszystkie stany alarmowe, wydawane polecenia, zmiany statusów obiektów i komunikaty systemowe. Musi istnieć możliwość wybierania potrzebnych danych oraz sortowania ich według wybranej cechy. Należy zapewnić tworzenie kopii zapasowych bazy danych.

Alarmowanie

Personel obsługujący nadrzędny system zarządzający musi otrzymywać pełną informację tekstową i graficzną, towarzyszącą nadejściu komunikatu alarmowego wraz z ustalonymi procedurami postępowania. Z alarmem mogą być powiązane dodatkowe informacje, np. grafika, raport, wykres, plik tekstowy. System powinien wykonać również automatyczne sterowania przewidziane w procedurach postępowania. W przypadku alarmu system zrealizuje następujące funkcje:

- rozpoznanie zagrożenia, – poinformowanie obsługi o nadejściu alarmu,
- zaproponowanie określonej odpowiedzi (reakcji) oraz możliwych środków przeciwdziałania, pasujących do stwierdzonego rodzaju zagrożenia,
- automatycznie dokumentowanie zdarzeń,
- przedstawienie graficznego planu sytuacyjnego zawierającego lokalizację czujników, dróg ewakuacyjnych itd.,
- automatyczne sterowanie urządzeniami zabezpieczającymi poprzez dany podsystem,
- żądanie potwierdzenia alarmów przez personel, a także dokumentowanie podjęcia czynności.

Stany alarmowe będą podzielone na dwie grupy:

- alarmy krytyczne uniemożliwiające pracę całej instalacji lub jej części, sygnalizowane w postaci komunikatu pojawiającego się na ekranie komputera, prezentowane na grafice przedstawiającej dany element instalacji w postaci migającego czerwonego symbolu oraz sygnału dźwiękowego, drukowane na drukarce w postaci tekstu zawierającego dokładny czas i datę wystąpienia, nazwę instalacji, opis oraz informację o przyczynie, jak i sposobie usunięcia awarii,
- ostrzeżenia, nie mające znaczącego wpływu na pracę instalacji, prezentowane na grafice przedstawiającej dany element instalacji w postaci migającego żółtego symbolu, drukowane na drukarce.

Komunikaty alarmowe muszą być wyświetlane wg priorytetów w kolejności chronologicznej, z możliwością buforowania alarmów zgłaszanych jednocześnie. Każdy alarm powinien być potwierdzony przez operatora. Po kliknięciu na alarm system automatycznie wyświetla fragment planu obiektu z alarmującym czujnikiem. Potwierdzenie powoduje wyłączenie sygnału dźwiękowego, a migająca ikona (czerwona lub żółta) wyświetla się ciągle jeśli przyczyna alarmu pozostaje. Ewentualnie alarmy potwierdzone przez operatora mogą być zaznaczane osobnym kolorem. System musi prowadzić archiwum alarmów.

Uprawnienia użytkowników

Dostęp do nadrzędnego systemu zarządzającego musi być chroniony hasłami dostępu oraz uprawnieniami obsługi. System musi umożliwiać tworzenie i usuwanie kont użytkowników oraz określanie dla każdego z nich uprawnień dostępu do poszczególnych widoków systemu i jego funkcji, np. recepcjonista, energetyk, administrator budynku, operator urządzeń, administrator systemu z możliwością zmiany nastaw parametrów systemu, inni wg życzenia właściciela. Ponadto system musi udostępniać funkcję automatycznego wylogowania użytkownika po zadanym czasie.

KNX

System KNX jest światowym standardem wśród systemów sterowania budynków, oferującym na rynku najnowsze produkty do wizualizacji oraz systemu pomiarowego. Rosnąca liczba tych produktów zapewnia szeroką funkcjonalność instalacji.

Elektroniczne rejestrowanie zużycia wody, energii elektrycznej, energii ogrzewania oraz statusu czujników zabezpiecza system w przypadku przerw w zasilaniu. Wizualizacja danych jest przejrzysta i prosta w obsłudze. Rozwiązanie to umożliwia zapis oraz monitorowanie zużycia za pomocą każdego elementu połączonego z systemem KNX.

Poprzez zainstalowanie sensorów sieci KNX i przyporządkowanie im domen IP możliwe staje się oddziaływanie na instalację oraz wyświetlanie procesorów systemu za pomocą panelu dotykowego.

Przykładowe funkcje realizowane przez system KNX w zakresie systemów pomiarowych:

- wyświetlacz taryfy elektrycznej (tania, droga)
- pomiar konsumpcji ogrzewania za pomocą interfejsu KNX
- pomiar energii elektrycznej (różne rodzaje pomiarów dzięki elastycznemu interfejsowi podczerwieni)
- pomiar zużycia wody za pomocą interfejsu KNX
- kontrola poziomu wypełniania (np. olej, woda, płyn)
- diagram zużycia energii itp.

Nowoczesne oświetlenie w technologii LED pozwala uzyskać atrakcyjne efekty wizualne. Płynna zmiana barw oraz dowolne sekwencje świateł mogą być ciekawą alternatywą dla standardowych iluminacji oświetleniowych. Lampy LED mogą być sterowane w technologii KNX przez specjalne moduły wykonawcze.

Przykładowe funkcje realizowane przez system KNX w zakresie sterowania LED:

- załączanie i ściemnianie oświetlenia oraz zmiana barwy światła przy użyciu panelu dotykowego
- różne temperatury i sekwencje kolorów świecenia dla lamp punktowych
- czujka obecności aktywuje różne funkcje logiczne związane ze zmianą sekwencji barw światła
- optymalizacja oświetlenia poszczególnych pomieszczeń w zależności od pomiarów natężenia światła naturalnego itp.

Technologia KNX pozwala integrować oświetlenie typu LED w prosty i inteligentny sposób. Znajduje ono zastosowanie w miejscach, w których zdecydowanie bardziej od typowej funkcji oświetleniowej liczy się efekt wizualny oświetlanego miejsca lub przedmiotu, np. w muzeach.

2.1.17 Instalacja LAN

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

Dla potrzeb realizacji połączeń należy zaprojektować sieć strukturalną. Okablowanie strukturalne powinno spełniać następujące założenia:

- wykonanie okablowania służy do celów transmisji danych przy pomocy dowolnego z obecnie istniejących standardów transmisji
- wykonanie okablowania jest zgodne ze standardami międzynarodowymi w celu zapewnienia funkcjonowania systemów przesyłania danych
- wykonane okablowanie będzie zapewniać możliwość łatwej rozbudowy i zmiany konfiguracji
- w obiekcie zlokalizowane zostaną punkty dystrybucyjne w postaci szaf teleinformatycznych.

Okablowanie będzie podłączone do właściwego dla swojej lokalizacji punktu dystrybucyjnego.

System okablowania strukturalnego powinien być dobrany wg poniższych kryteriów:

- zgodność z wymaganiami użytkownika
- aktualność rozwiązań technicznych i ich funkcjonalność
- ekonomiczność przyjętych rozwiązań technicznych projektu
- zgodność z obowiązującymi standardami i normami technicznymi, także w zakresie ppoż. BHP, ochrony środowiska

Wszelkie materiały stosowane do budowy systemu okablowania strukturalnego muszą być nowe. Elementy teletransmisyjne (kable, gniazda, patchpanele) muszą pochodzić od jednego producenta i podlegać certyfikacji systemu po zakończeniu robót budowlanych. Materiały muszą odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie, o ile jest to wymagane przepisami prawa. Budowane systemu muszą pozwalać na ich rozbudowę i modernizację.

Wszystkie komponenty wchodzące w skład łącza (kable sygnałowe, gniazda telekomunikacyjne, panele krosowe) muszą należeć do tej samej kategorii w celu określenia klasy okablowania. Zabrania się łączenia komponentów różnej kategorii.

Wymagania dotyczące kabli

W zależności od przeznaczenia i warunków technicznych w systemach okablowania strukturalnego należy stosować kable miedziane typu skrętka oraz kable optyczne w celu osiągnięcia odpowiedniego standardu sieci. Przyjmuje się stosowanie następujących zasad:

Kable typu skrętka

- do budowy okablowania poziomego i pionowego zaleca się stosować w pełni ekranowane elementy, dotyczy to zarówno kabli jak i gniazd. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) i trwale zakończony na złączu modularnym. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisji kabla. Konstrukcja paneli krosowych ma zapewniać optymalne wyprowadzenie kabla bez zgięć i załamań. Instalacja ma być prowadzona ekranowanym kablem z osłoną zewnętrzną, trudnopalną
- charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne dla kabla danej kategorii. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na złączach modularnych (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 5,25mm.
- zabrania się rozdzielania par jednej skrętki dla potrzeb różnych systemów telekomunikacyjnych oraz łączenia kabli.

Kable optyczne

Do budowy okablowania szkieletowego zaleca się wykorzystywać kable optyczne wielomodowe kategorii OM3 i OM4 50/125. W przypadku dużych odległości przewiduje się wykorzystywanie kabli jednomodowych kategorii OS2 9/125. Rodzaje styków optycznych należy dobierać na etapie projektowym w zależności od funkcjonujących wcześniej instalacji kablowych. Ilość włókien każdorazowo określać należy biorąc pod uwagę bieżące potrzeby użytkownika z uwzględnieniem 20% zapasu pod przyszłą rozbudowę.

Producent musi posiadać w swojej standardowej ofercie kompletne rozwiązania światłowodowe obejmujące cały tor transmisji, tj. kabel krosowy o dowolnym interfejsie (w tym hybrydowe), adaptery i pigtail światłowodowy, tacki i osłonki spawów oraz elementy zaślepiające porty przełącznicy optycznej.

Wymagania dotyczące oprzętu

Zaleca się aby instalowany osprzęt, do którego zalicza się punkty dystrybucyjne, gniazda, kanały kablowe:

- umożliwiał identyfikację torów kablowych (poprzez konieczność dokonywania opisów na kablach, gniazdach telekomunikacyjnych, panelach krosowych)
- pozwalał na zarządzanie kablami
- zapewniał łatwy dostęp do urządzeń aktywnych sieci , a także do innych urządzeń montowanych w punktach dystrybucyjnych
- zapewniał odpowiednią gęstość zakończeń przez efektywne wykorzystanie wolnej przestrzeni
- był dostosowany do wymagań dotyczących ekranowania i uziemienia w przypadku konieczności ich stosowania

Punkty dystrybucyjne

Punkty dystrybucyjne powinny być umieszczone w pomieszczeniach technicznych. Pomieszczenie ma być przystosowane do instalowania w nim sprzętu transmisyjnego i urządzeń informatycznych, a więc powinno zapewniać zasilanie dedykowane, uziemienie, odpowiednią ilość miejsca do instalacji szaf teleinformatycznych, odpowiednie oświetlenie.

Miejsce posadowienia szaf dystrybucyjnych w pomieszczeniu powinno być tak dobrane, aby dostęp do wyposażenia szaf był swobodny i pełny (minimum z 2 stron).

Kanały kablowe

Kable należy prowadzić w trasach kablowych. Systemy instalacyjne tras kablowych powinny być wyposażone w kształtki kątowe i odgałęźne, łączniki, zaślepki itp. Przy doborze tras kablowych powinna być uwzględniona 25% rezerwa wolnej przestrzeni. W miejscach przejść przez ściany i stropy kable teleinformatyczne powinny być odpowiednio zabezpieczone. Wszystkie przejścia muszą być uszczelnione masami ognioodpornymi. Przy rozmieszczeniu i prowadzeniu instalacji powinna być zapewniona bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania. Trasy kablowe należy budować z zachowaniem odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na łukach zgodnie z danymi podanymi w kartach katalogowych kabli. Trasy kablowe prowadzić z zachowaniem odpowiednich odległości od źródeł zasilania, takich jak wysokonapięciowe oświetlenie, przewody elektryczne 5kVA i więcej, transformatory, silniki.

Wymagania dotyczące kabli połączeniowych i krosowych

Kable połączeniowe i krosowe powinny być dostarczone przy budowie każdej sieci strukturalnej. Ich długość powinna być uwzględniona z Użytkownikiem i Inwestorem na etapie wykonania dokumentacji projektowej. Użyte kable bezwzględnie muszą spełniać klasę budowanego okablowania, a ponadto:

- wykonane z tworzywa bezhalogenowego (LSOH)
- powinny pochodzić od tego samego producenta co budowany system okablowania strukturalnego
- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów

Przyjmuje się zasadę, że w ramach inwestycji budowy okablowania strukturalnego dostarcza się kable krosowe i połączeniowe w ilościach 50% całkowitej ilości gniazd RJ45 dla kabli połączeniowych i w panelach krosowych dla kabli krosowych. Dla kabli optycznych ilości każdorazowo należy specyfikować na etapie projektowym w zależności od specyficznych potrzeb Użytkownika.

Wymagania dotyczące szaf serwerowych

Szafy muszą spełniać najnowsze wydania norm ISO 11801-1,-2:2017, EN 50173-1: 2011, EN 50173-2: 2008/ A1: 2011, EN 50174-1: 2010/A1: 2011, PN-EN 50310:2016, TIA/EIA-568-B.2, PN/E 08106/EN 60529, EN-6297-3-100, PN-EN 41003, PN-EN 60529:2003, EIA-310-B i dyrektywami 73/23/EWG oraz 93/68/AWG.

Szafy muszą być produkowane zgodnie z systemem jakości ISO 9001 oraz ISO14001. Producent szaf musi spełniać wymagania dotyczące normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2.

Rama spawana stabilna, laserowo cięta z profili stalowych, o nośności przynajmniej 1000kg, otworowana w każdej płaszczyźnie z możliwością jednoczesnego zastosowania nóżek poziomujących oraz kół. Rama szafy z licznymi poziomymi oraz pionowymi otworami umożliwiającymi montaż elementów do organizacji okablowania oraz listew zasilających. Szafa musi być w standardzie przystosowana do montażu elementów rack typu organizatory, panele, urządzenia aktywne. Szafa musi posiadać funkcjonalność zwiększenia przestrzeni rackowej szafy minimalnie o dodatkowe 3U z jednoczesną możliwością przeprowadzenia kabli w bocznej przestrzeni (na całej wysokości szafy) z zabezpieczeniem przepustem szczotkowym. Szafa musi umożliwiać uzyskanie szczelności do poziomu min IP54 bez konieczności wymiany jej konstrukcji. Podstawa szafy otwarta z możliwością indywidualnej konfiguracji poprzez zastosowania zaślepek z przepustami kablowymi, panelami wentylacyjnymi, wkładkami filtracyjnymi.

System szaf serwerowych musi posiadać opcjonalne 4 belki montażowe z możliwością beznarzędziowego przesuwu (system beznarzędziowy nie obniża obciążalności szafy). Profile montażowe 19" z trwale oznaczoną wysokością U (numeryczny opis). Trawersy do montażu profili 19" (na górze i na dole) ze znacznikami położenia celem łatwego określenia położenia profili rackowych względem głębokości szafy.

Drzwi przednie oraz tylne z perforacją min 80%, oraz powierzchnią perforacji min 69%. Możliwość montażu prawo i lewostronnego oraz beznarzędziowego demontażu/montażu drzwi. Drzwi w standardzie przystosowane pod montaż zamków elektromagnetycznych, wyposażone w metalowy kanał kablowy do prowadzenia kabla po obrzeżach.

Drzwi jednocześnie muszą mieć możliwość wymiany siatki perforowanej bez konieczności zamiany i demontażu całych drzwi (perforacja jako odrębny element) celem możliwości dostosowania szafy do szczelności min. IP54 bez konieczności ich wymiany).

W przypadku zabudowy stałej, rządowej szafy muszą być przygotowane do separacji między szafowej za pomocą wsuwanych przegród bez konieczności rozsuwania szaf.

W szafie należy zamontować listwę uziemiającą i zapewnić odpowiednie połączenie galwaniczne pomiędzy uziemieniem i elementami metalowymi w szczególności panelami ekranowanymi.

Bezprzewodowa sieć WIFI

Wymagane jest zaprojektowanie i wykonanie dedykowanego okablowania na potrzeby sieci WIFI. Specyfikacja okablowania analogiczna jak dla całości sieci informatycznej.

Wymagane jest, aby podczas instalacji zweryfikować zakresy obszarów propagacji poszczególnych urządzeń przewidzianych do instalacji i ewentualnej korekty usytuowania miejsca przyłączenia punktu AP. Po zakończeniu prac wykonać odpowiednie pomiary dokumentujące spełnienie wymaganych parametrów dla sieci bezprzewodowej WiFi. Pomiary powinny zostać wykonane za pomocą zestawu pomiarowego (sprzęt i oprogramowanie) opartego o rozwiązanie niezależne od producentów sprzętu aktywnego sieci bezprzewodowych. W przypadku sieci WiFi, gdy wyniki pomiarów powykonawczych wykażą niezgodność z projektowanym zasięgi i/lub siłą sygnału dla danego pasma (2,4 GHz lub 5 GHz), Wykonawca zobowiązany jest dodać niezbędną liczbę punktów AP w celu osiągnięcia wskazanych przez Zamawiającego obszarów pracy.

Założenia dla systemu zarządzania LAN

- pracujący w trybie klient-serwer
- w pełni kompatybilny z dostarczonymi urządzeniami do budowy sieci LAN & WLAN
- umożliwiający instalację na maszynie wirtualnej
- umożliwiający konfigurację urządzeń sieciowych LAN & WLAN z poziomu Klienta aplikacji
- stałe monitorowanie stanu wszystkich urządzeń sieciowych
- automatyczne wykrywanie topologii sieci
- wizualizacja topologii sieci
- możliwość tworzenia raportów
- możliwość integracji z zewnętrznymi systemami do wykrywania zagrożeń w sieci IDS/IPS

Wymagania w zakresie zasilania sieci teleinformatycznych

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, prawidłowej eksploatacji i działania systemów teleinformatycznych, urządzeń IT oraz przechowywanych w nich danych wymagany jest odpowiedni dobór sposobu zasilania i uziemienia sieci komputerowej. Instalacja dedykowanej sieci zasilania elektrycznego jest nieodzownym elementem budowanego okablowania strukturalnego. W budowanych sieciach teleinformatycznych zasilanie i uziemienie sieci realizuje się poprzez budowę dedykowanej instalacji elektrycznej, która jest systemem wydzielonym z ogólnej instalacji elektrycznej. Dla dedykowanej sieci zasilającej:

- bilans mocy budowanej instalacji elektrycznej musi uwzględniać już eksploatowane instalacje elektryczne
- obwody elektryczne, a także szafy teleinformatyczne powinny być zasilane z wydzielonych pól tablic rozdzielczych
- gniazda odbiorcze muszą być zaopatrzone w klucze pozwalające na podłączenie tylko dedykowanych urządzeń

- dedykowana sieć zasilania elektrycznego powinna być wybudowana zgodnie z obowiązującymi polskimi normami w zakresie instalacji elektrycznych

Do każdej szafy dystrybucyjnej należy doprowadzić 1 obwód 1 fazowy (250V) o obciążalności min. 16A, zakończony gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku IEC320 C20 16A/250V

Przekroje przewodów ochronnych powinny być dobierane zgodnie z normą PN-HD 60364-4-444:2012, punkt 444.5.7.Z1 oraz PN-EN 50310 : 2016, punkt 7.5.2.1.

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż:

4 mm² w przypadku szafy nie większej niż 21U,

16 mm² w przypadku szafy większej niż 21U.

25 mm² w przypadku szyny uziemiającej szafy wielokrotnie.

W sytuacji kiedy występuje wiele szaf, każda z nich powinna być oddzielnie uziemiona

Każdy obwód musi zostać zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowoprądowym 16A oraz wyłącznikiem różnicowoprądowym 25/30mA o charakterystyce typu A.

Podstawowe pomiary i certyfikacja systemów okablowania strukturalnego

Nowo wybudowany kanał telekomunikacyjny musi zostać pomierzony zgodnie z obowiązującymi normami i spełniać określone w tych normach parametry eksploatacyjne. Dodatkowo:

- pomiar okablowania strukturalnego przeprowadzać w konfiguracji łącza stałego (permanentny link)
- wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny
- dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów
- dla kabli optycznych wewnątrzbudynkowych dopuszczone jest wykonanie tylko pomiarów transmisyjnych, natomiast dla kabli optycznych zewnętrznych zarówno pomiary transmisyjne i reflektometryczne.

Odbiór i pomiary sieci

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

- wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.
- 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.

Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą miernika spadku mocy optycznej lub reflektometru.

Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego kompletny pomiar tłumienia każdego duplexowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):

- od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)
- od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)
- od punktu A do punktu B w oknie 1310nm i 1550nm (SM)
- od punktu B do punktu A w oknie 1310nm i 1550nm (SM)

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

Zabezpieczenie urządzeń

Ograniczniki mają na celu ochronę urządzeń montowanych w budynków oraz w warunkach przemysłowych. Należy przewidzieć zastosowanie ograniczników chroniących indywidualnie każdą linię danych oraz linię PoE przed skutkami przepięć i wyładowań atmosferycznych.

2.1.18 Przygotowania terenu budowy.

Wykonawca robót zobowiązany jest do utrzymywania w należyтым porządku oraz stanie technicznym istniejących wspólnych dróg dojazdowych do i na placu budowy. W przypadku uszkodzenia przez Wykonawcę dróg dojazdowych, obecnych składowisk itp. zobowiązuje się Wykonawcę ich naprawienia.

Zasilanie placu budowy należy wykonać w porozumieniu z Zamawiającym.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z placem budowy, jego gabarytami, możliwościami.

Zagospodarowanie terenu

Prowadzenie prac.

Z uwagi na bliskie sąsiedztwo innych pomieszczeń, należy wziąć pod uwagę konieczność dostosowania emitowanego hałasu podczas wykonywania prac budowlanych do wymogów dotyczących dopuszczalnej emisji hałasu zgodnie z obowiązującymi ustawami, normami, przepisami i wymaganiami Użytkownika.

3. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.

3.1. Wymagania ogólne

3.1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru robót koniecznych do wykonania przedmiotowego zadania.

3.1.2 Zakres stosowania

Wymagania, jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, traktować w odniesieniu do wykonania projektu budowlanego i wykonawczego oraz Robót wymienionych w PFU.

3.1.3 Zakres robót objętych Umową

W zakres przedsięwzięcia wchodzi:

- właściwe, zgodne z zasadami projektowania i wiedzą Zamawiającego wykonanie dokumentacji projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do uzyskania Pozwolenia na budowę zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym oraz wykonania projektów wykonawczych w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót,
- właściwe i zgodne z zasadami sztuki budowlanej wykonanie inwestycji na podstawie prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę, w tym:
 - wykonanie prób końcowych,
 - przeprowadzenie szkolenia wskazanego personelu,
 - rozruch instalacji,
 - wykonanie dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i instrukcji ppoż.,
 - uzyskanie, w imieniu Zamawiającego, pozwolenia na użytkowanie obiektu (m. in. przygotowanie techniczne wraz z pełnym wyposażeniem, niezbędną dokumentacją oraz wszelkimi niezbędnymi odbiorami).

3.1.4 Określenia podstawowe

- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do pełnienia samodzielnej funkcji kierowania Robotami określonymi w Warunkach wykonania i odbioru Robót budowlanych, działająca i upoważniona do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji Umowy.
- Kierownik Rodzaju Robót - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca zgodnie z Polskim Prawem uprawnienia do kierowania Rodzajem Robót branżowych, do prowadzenia którego została wyznaczona,

- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- PFU – Wymagania Zamawiającego opisane w formie Programu Funkcjonalno – Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- SIWZ – Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (z późn. Zmianami)
- Wykaz Cen - wykaz Robót, pozycji z podaniem ich ilości (wymiaru) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- Plan BIOZ - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 sierpnia 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120, poz.1126).
- Rodzaje Robót – Roboty elektryczne, teletechniczne itp
- Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót.
- 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.
- Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU.
- Konstrukcje budowlane – obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania.
- SAP – system sygnalizacji alarmu pożarowego,
- DSO – Dźwiękowy system ostrzegawczy
- Studzienka rewizyjna wyposażona we właz kanalizacyjny umożliwiający dostęp do kanału ściekowego w celu jego kontroli, konserwacji lub remontu.

3.1.5 Podstawa wykonania robót objętych przedmiotem zamówienia

- Umowa
- Wymagania Zamawiającego w postaci PFU
- Projekty budowlane i wykonawcze wykonane przez Wykonawcę
- Pozwolenie na budowę, które w imieniu Zamawiającego uzyska Wykonawca.

3.1.6 Zgodność robót z dokumentacją projektową i PFU

PFU oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część Umowy, wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Umowy.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową wykonaną przez Wykonawcę (zatwierdzoną przez Zamawiającego oraz kompetentne organy administracji państwowej) i PFU.

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

3.1.7 Błędy lub opuszczenia

PFU podaje tylko zasadnicze zakresy Robót oraz Wymagania Zamawiającego i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy szacowaniu kosztów i określaniu ceny ryczałtowej oraz wykonywaniu projektów i planowaniu budowy, kompletując dostawy sprzętu i wyposażenia wchodzącego w zakres Umowy. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania projektów. Wykonawca o wykryciu błędów lub opuszczeń winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

Wykonawca wykona pełny zakres Umowy w pełni funkcjonalnie i zgodnie z obowiązującymi przepisami, gotowy do eksploatacji i spełniający niniejsze wymagania.

3.1.8 Stosowanie przepisów prawa i norm

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Umową i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

Normy mogą zostać zastąpione innymi na zasadach określonych w art. 30 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych.

Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl/>)

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót zgodnie z normami, prawami dotyczącymi budowy, budowy i ochrony środowiska. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiemu mają służyć Roboty objęte Umową.

Jako obowiązujące, będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest znać przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z projektowaniem i Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia Robót. Istotnym elementem tych wytycznych będą uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania projektu budowlanego.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń

lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

3.1.9 Zezwolenia

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. Takie zezwolenia to między innymi:

- pozwolenie na budowę
- zezwolenia na objazdy, na prowadzenie drogi, na osiedlenie się, na użycie krótkofalówek, na rozpoczęcie prac i prowadzenie Robót oraz na zakrycie Robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej.

Razem z harmonogramem realizacyjnym i harmonogramem Robót, Wykonawca winien przedłożyć Zamawiającemu wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z harmonogramem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie Robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków wynikających z umowy.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania ww. decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń czy licencji na wykonanie Projektu budowlanego, projektów wykonawczych, oraz na realizację prac budowlanych.

3.1.10 Szkolenia

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat zasad eksploatacji instalacji i obsługi urządzeń.

Szkolenie winno być przeprowadzone na miejscu w trakcie prowadzenia Robót oraz w okresie Prób Końcowych i winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania,
- przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- system kontroli i pomiarów,

Szkolenie będzie obejmowało:

- dwudniowy kurs teoretyczny i tygodniowy kurs praktyczny dla pracowników Zamawiającego. Kurs praktyczny winien być przeprowadzony na terenie Parku Naukowo-Technologicznego.
- wykonawca winien zapewnić Zamawiającemu asystę techniczną w trakcie Okresu Zgłaszania Wad.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim, lub za zgodą Zamawiającego w innym języku.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń Wykonawca winien ująć w cenie umownej.

Zamawiający pokrywa jedynie koszty wynagrodzenia personelu Zamawiającego delegowanego na szkolenia.

3.1.11 Przekazanie terenu budowy

Teren objęty niniejszą inwestycją to obszar Kompleksu Świątynno-Kulturalnego „Centrum Opatrzności Bożej” w Warszawie.

Zamawiający posiada prawa do Terenu Budowy. Przekazanie Terenu Budowy nastąpi niezwłocznie po uzyskaniu odpowiednich decyzji upoważniających Zamawiającego do prowadzenia Robót. Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli urządzeń, inne jednostki zgodnie z uzgodnieniami Dokumentacji Projektowej) o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem tych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w Kwocie Umowy.

Przyjmuje się, że Wykonawca obejrzał i sprawdził przewidywany Teren Budowy oraz jego otoczenie dla całego zakresu Umowy przed złożeniem Dokumentów Ofertowych. Omawiana inwestycja zlokalizowana jest poza granicami terenów górniczych. Na terenie zamierzenia budowlanego nie występuje wpływ eksploatacji górniczej.

Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części niniejszych Dokumentów Umowy wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w PFU.

Dokumentacja Projektowa:

- Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza do opracowania przez Wykonawcę w ramach Kwoty Umowy. Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje Rysunki i Projekty Techniczne (5 egzemplarzy) oraz uzyska akceptację Zamawiającego i innych kompetentnych władz, a także użytkowników i właścicieli:
 - o Dokumenty Wykonawcy wg rozdziału „Zakres przedmiotu zamówienia - Prace projektowe”.
 - o Rysunki i dokumentacja powykonawcza oraz wszelkie inne projekty
 - o Propozycje Robót ochrony lub przełożenia i usunięcia ewentualnych kolizji wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania Robót.

Powyższa lista rysunków i dokumentacji nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Umowy.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w 5 -ciu

egzemplarzach (w wersji papierowej i elektronicznej) i przedłoży je Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Wykonawca jest odpowiedzialny za Projekt.

Zamawiający zwraca szczególną uwagę na konieczność zatwierdzenia projektu budowlanego i projektów wykonawczych przed przystąpieniem do Robót.

Wymagane jest również uzgodnienie na każdym etapie projektu z Zamawiającym.

3.1.12 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i wydania Świadectwa Przejęcia Robót, a w szczególności:

- utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Wymogi w zakresie organizacji Ruchu podano rozdziale „Zaplecze Wykonawcy”.
- fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych zgodne z przepisami polskiego prawa budowlanego oraz wytycznymi w tym zakresie, których treść będzie zatwierdzona przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Tablice informacyjne winny zawierać:
 - o określenie rodzaju Robót budowlanych oraz adres prowadzenia tych Robót,
 - o numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego,
 - o imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres oraz numer telefonu inwestora,
 - o imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres i numer telefonu wykonawcy lub Wykonawców Robót budowlanych,
 - o imiona, nazwiska, adresy i numery telefonów:
 - o kierownika budowy,
 - o inspektora nadzoru inwestorskiego,
 - o kierowników Robót,
 - o projektantów,
 - o numery telefonów alarmowych Policji, straży pożarnej, pogotowia,
 - o numer telefonu okręgowego inspektora pracy.
- Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w całym okresie realizacji Umowy..

- w czasie wykonywania Robót Wykonawca bezwzględnie zabezpieczy (ogrodzi) wszelkie wykopy związane z budową, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zgodnie z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca powinien także ogrodzić Zaplecze budowy, place składowe i magazynowe.
- koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza terenem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowną.

3.1.13 Organizacja budowy

Zakres prac koniecznych do wykonania w zakresie Organizacji budowy obejmuje:

- prace organizacyjne
 - ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa pracujących pracowników i obsługi czynnych obiektów szpitala.
 - przygotowanie terenu,
 - wykonanie konstrukcji tymczasowych nawierzchni, ramp, barier, oznakowań i drenażu,
 - tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- prace utrzymaniowe
 - Oczyszczanie, przestawianie i przykrycie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
 - Bieżące utrzymanie czystości na drogach wewnętrznych w czasie prowadzonych prac objętych Umową,
- prace porządkowe/końcowe
 - usunięcie nie wbudowanych materiałów i oznakowania,
 - zagospodarowanie odpadów powstałych w czasie trwania Robót,
 - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

3.1.14 Zaplecze Wykonawcy

Wykonawca, w ramach Umowy jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

Ubezpieczenie budowy musi obejmować wszelkie szkody i straty materialne polegające na utracie, uszkodzeniu lub zniszczeniu mienia. Będzie to ubezpieczenie od wszystkich ryzyk, w szczególności: pożaru, uderzeń pioruna, eksplozji, katastrof budowlanych, powodzi, huraganu, gradu, osunięcia ziemi, deszczu nawalnego, trzęsienia ziemi.

3.1.15 Materiały

Wstęp

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Umową podano w PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy, wymaganiami i warunkami podanymi w PFU i poleceniami Zamawiającego.

Wszelkie użyte w dokumentacji przetargowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe. Dopuszczone jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego.

Źródła szukania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu szczegółowe informacje na temat źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania proponowanych materiałów. Do uzyskania akceptacji niezbędne będzie przedstawienie odpowiednich świadectw, w tym certyfikatów dopuszczających do stosowania w budownictwie, zezwoleń oraz próbek. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Zatwierdzenie przez Zamawiającego pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły. Materiały powinny posiadać odpowiednie atesty.

Wykonawca przedłoży kopię każdego zamówienia, którego Zamawiający zażąda w czasie trwania Umowy. Żadne materiały nie zostaną zamówione lub uzyskane z innych firm niż te, które zostały uprzednio zatwierdzone w formie pisemnej przez Zamawiającego.

Jakość materiałów

W przypadku braku odmiennych postanowień lub zatwierdzeń Zamawiającego wszelkie materiały używane do wykonania Robót będą najlepszej jakości, odpowiednich rodzajów i będą zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie materiały stosowane przy realizacji Umowy muszą, o ile są udzielane w danej grupie produktów, posiadać certyfikat bezpieczeństwa, nie mogą mieć negatywnego wpływu na środowisko ani emitować promieniowania wyższego niż dopuszczalne.

Każdorazowe zastosowanie materiałów niebezpiecznych wymaga zgody odpowiednich instytucji oraz akceptacji Zamawiającego.

Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynajem, licencje, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

Zamawiający będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

Zamawiający będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Jeśli Zamawiający zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Zamawiającego.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Materiały niejednakowe

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów metalicznych, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwe oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być

użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Gospodarka odpadami

Na Terenie Budowy zabronione jest spalanie jakichkolwiek odpadów lub zbędnych materiałów bez pisemnego zezwolenia Zamawiającego. Wykonawca usunie wszelkie odpady i śmieci z terenu budowy. Zamawiający informuje, że gospodarkę odpadami należy prowadzić zgodnie z przepisami Ustawy o odpadach [Dz. U. Nr 62 z 2001r. poz. 628 z późniejszymi zmianami].

Laboratorium i badania materiałów

Wszelkie próbki, o ile wymaga tego procedura wbudowania, zostaną przetestowane w laboratorium, które zostanie zaproponowane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego. Wykonawca dokona ustaleń z personelem laboratorium w zakresie dotyczącym procedur testowania. Badaniom powinny podlegać wszystkie materiały stanowiące istotny element konstrukcji nośnych, posiadających własności konstrukcyjne, oznaczonych lub wymagających podwyższonych standardów wytrzymałościowych, określonych w odpowiednich normach i przepisach. Wszelkie koszty związane z realizacją badań i usług laboratoryjnych ponosi Wykonawca. W ramach zakresu Umowy lub na polecenie Zamawiającego, będą pobierane i testowane próbki zastosowanych materiałów.

Dostawa i wykorzystanie materiałów

W przypadku braku odmiennych wymagań, materiały będą używane i stosowane zgodnie z przeznaczonymi dla nich instrukcjami producenta.

Wykonawca niezwłocznie po zawarciu Umowy przedłoży pisemną listę dostawców, od których proponuje nabyć materiały potrzebne do realizacji Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za opłacenie praw autorskich, wszelkich podatków i ceł, jeżeli będą wymagane, wynikających z uzyskania materiałów, które mają być wykorzystane do realizacji Robót.

Wykonawca, o ile Zamawiający tego zażąda, jest zobowiązany do przedstawienia kopii zamówień materiałów, które mają być wykorzystane do Robót. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za ocenę i odbiór ilości materiałów, które mają być zamówione.

Wszelkie materiały, urządzenia, produkty i maszyny, o ile jest stosowane lub gdy mogą ulec uszkodzeniu, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach, zaopatrzonych w nazwę producenta i znak towarowy oraz datę produkcji.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wykonywania Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były składowane zgodnie z instrukcją, lub wytycznymi producenta. Wykonawca

zapewni aby instrukcja, lub wytyczne producenta dotyczące składowania materiałów były dostępne w miejscu ich składowania i każdorazowo udostępniane do kontroli Zamawiającemu. Miejsca czasowego składowania materiałów winny być zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub PFU przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Stosowanie materiałów z odzysku

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania metod pracy pozwalających na odzysk wartościowych materiałów w trakcie prowadzenia prac rozbiórkowych, wykopów itp. Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały z odzysku, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Wszystkie materiały z odzysku niezakwalifikowane przez Zamawiającego do ponownego wbudowania lub przekazania Zamawiającemu, stanowią odpad i będą zutylizowane staraniem i na koszt Wykonawcy w ramach Ceny Umownej.

Pochodzenie materiałów

Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Winny być to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności. Powinny być zakupione tylko od zatwierdzonych dostawców, którzy powinni być zdolni zademonstrować stosowność danego produktu poprzez referencje do podobnych zastosowań, oraz że jest on właściwy do użycia zgodnego z intencją przedstawioną w Dokumentacji Przetargowej.

Materiały i produkty powinny posiadać certyfikaty potwierdzające ich zgodność z odpowiednimi specyfikacjami narodowych lub międzynarodowych organizacji normujących. Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu pełną informację na temat wszelkich materiałów i produktów.

Przed złożeniem jakiegokolwiek zamówienia na materiały lub produkty, Wykonawca powinien złożyć wniosek o Zatwierdzenie. Podane w nim informacje powinny być jednoznaczne i starannie podane w standardowej formie uzgodnionej uprzednio z Zamawiającym.

3.1.16 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PFU lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Umową.

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

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli PFU przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Wykonawca powinien przewidzieć konieczność korzystania ze sprzętu wyspecyfikowanego w PFU dla poszczególnych rodzajów Robót. Sprzęt wymieniony w warunkach wykonania i odbioru dla poszczególnych rodzajów Robót nie oznacza, że w trakcie Robót nie może zajść konieczność wykorzystania większej ilości sprzętu oraz innego typu maszyn lub urządzeń aniżeli wymieniony. Stąd, Wykonawca będzie zobowiązany do zapewnienia sprzętu i maszyn w takiej ilości, która zapewni terminowe wykonanie przedmiotu Zamówienia.

3.1.17 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 będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym Umową.

Wszystkie środki transportu używane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie i posiadać odpowiednie zezwolenia oraz aktualne badania techniczne.

Wykonawca dla celów budowy będzie stosował środki transportu spełniające wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2002 r., Nr 32, poz.262).

Na przejazdy pojazdów nienormatywnych po drogach publicznych Wykonawca uzyska zezwolenie od właściwych władz, stosownie do rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 16 grudnia 2004r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu wydawania zezwoleń na przejazdy pojazdów

nienormatywnych (Dz. U. z 2004 r. Nr 267 poz. 2660). Wykonawca będzie powiadamiał Zamawiającego o każdym przejeździe pojazdu nienormatywnego.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na oś będą mogły być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem:

- uzyskania zezwolenia od właściwych władz,
- bieżącego utrzymania w czystości dróg
- przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Zamawiający będzie miał prawo polecić Wykonawcy usunięcie z terenu budowy pojazdów niespełniających wymogów obowiązujących przepisów.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu niespełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Zamawiającego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Środki transportu nieodpowiadające warunkom Umowy na polecenie Zamawiającego będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Specyfikację środków i sposobu transportu dla każdego rodzaju Robót podano w Wymaganiach Szczegółowych.

3.2. Wykonanie robót

3.2.1 Wstęp

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia robót określonych zgodnie z Umową oraz poleceniami Zamawiającego i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na teren budowy materiały, urządzenia i dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na teren budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty Wykonawcy. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do terenu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki Sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z terenu budowy wszelki złom i odpady.

Wykonawca wytyczy roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w Kontrakcie lub podanych w powiadomieniu Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiuwaniu robót.

Zamawiający wymaga stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych oraz techniczno–technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Umową.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie i w PFU, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót.

3.2.2 Organizacja przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie ich zakończenia. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace.

3.2.3 Polecenia Zamawiającego

Polecenie Zamawiającego rozumiane jest jako wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane w czasie określonym w poleceniu Wykonania robót. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, Roboty mogą zostać przez Zamawiającego zawieszone.

3.2.4 Harmonogram robót

Wykonawca przy sporządzaniu harmonogramu robót powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki: kolejność realizacji umowy z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji robót, czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem.

Harmonogram powinien być sporządzony z podziałem Umowy na zadania lub etapy. Harmonogram winien uwzględniać podział robót na rodzaje oraz uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo etapy.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót, przedłoży Zamawiającemu szczegółowy harmonogram, w razie konieczności zmodyfikowany, zgodny z Warunkami Umowy. Harmonogram będzie uwzględniał powyższe wymagania Zamawiającego.

3.2.5 Projektowanie przez Wykonawcę

Warunkiem rozpoczęcia realizacji robót jest pisemne zatwierdzenie dokumentacji projektowej przez Zamawiającego i uzyskanie pozwolenia na budowę. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywają na Wykonawcy.

Dokumenty Wykonawcy

Dokumenty, które zostaną dostarczone przez Wykonawcę po podpisaniu Umowy:

- po podpisaniu Umowy Wykonawca przedstawi przed datą rozpoczęcia robót szczegółowy harmonogram robót obejmujący m.in.: okresy realizacji poszczególnych etapów wraz z terminami krytycznymi, wyraźnie wyszczególnione poszczególne funkcje, działania i zadania dla wszystkich głównych operacji i urządzeń ujętych w Kontrakcie, począwszy od momentu złożenia zamówienia do jego końcowego zatwierdzenia i wypełnienia Umowy,
- projekt budowlany, projekty branżowe i inne opracowania niezbędne dla uzyskania pozwolenia na budowę,
- dokumentację wykonawczą.

Dokumenty, które zostaną dostarczone przez Wykonawcę przed próbami końcowymi:

- dokumentację powykonawczą,
- instrukcje obsługi instalacji i urządzeń,

Dopóki powyższe informacje nie zostaną przekazane i zaakceptowane przez Zamawiającego, prace nie powinny być uznane za ukończone.

Przed próbami eksploatacyjnymi i przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia - Wykonawca przekaże Zamawiającemu do zatwierdzenia:

- dokumentację powykonawczą
- instrukcję obsługi instalacji,
- inne dokumenty wymagane przepisami prawa.

Wszystkie dokumenty Wykonawcy będą przekazane w 5 egzemplarzach drukowanych i 5 nośników elektronicznym.

Dokumentacja projektowa

Roboty powinny być tak zaprojektowane, aby odpowiadały pod każdym względem najnowszemu, i aktualnym potrzebom Zamawiającego.

Istotnym elementem rozwiązań projektowych powinna być prostota, jednak powinny być spełnione wymagania niezawodności tak, aby sieci, obiekty, urządzenia i wyposażenie zapewniały długotrwałą bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, czyszczenia, obsługi i napraw.

Wszystkie dostarczone materiały, urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych bez względu na obciążenia, ciśnienia i temperatury.

System metryczny

Wszystkie roboty powinny być zaprojektowane, dostarczone i wykonane w systemie metrycznym. Rysunki, komponenty, wymiary i kalibracje powinny być wykonane w systemie metrycznym w jednostkach zgodnych z systemem SI.

Wykonawca bierze na siebie odpowiedzialność za wszelkie niezgodności, błędy i braki dostrzeżone na rysunkach i objaśnieniach niezależnie od tego, czy zostały one zaaprobowane, czy nie, chyba, że owe niezgodności, błędy i braki występowały na rysunkach i objaśnieniach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego.

Poprawki do rysunków

Po zatwierdzeniu rysunków, może okazać się, że niezbędne jest wniesienie pewnych zmian. Wykonawca opracuje wersję poprawioną rysunków z naniesionymi zmianami projektowymi. Wykonawca jest zobowiązany do rozmieszczenia projektowanych instalacji i ich zamocowań oraz do zachowania odległości zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami dokumentacji projektowej.

Jeśli po przyjęciu przez Zamawiającego dokumentacji wykonawczej okaże się, że niezbędne jest wprowadzenie zmian do proponowanych rozwiązań budowlanych, wynikających z niedopasowania lub nadmiernego ciężaru urządzeń i instalacji różniących się od rozwiązań proponowanych przez Wykonawcę, wówczas Wykonawca opracuje na własny koszt poprawioną dokumentację. Poprawione rysunki i obliczenia zostaną przedstawione Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Bezpieczeństwo pożarowe

Bezpieczeństwo pożarowe wymaga uwzględnienia w projektowaniu i spełnienia przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

Bezpieczeństwo w zakresie higieny i zdrowia

Obiekty należy projektować i realizować z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w wyniku:

- wydzielania się gazów toksycznych,
- obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
- niebezpiecznego promieniowania,
- zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
- występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchni,
- przedostawania się gryzoni do wnętrza,
- nadmiernego hałasu i drgań.

Bezpieczeństwo w zakresie obciążeń

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części obiektów,
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
- uszkodzenia części obiektów, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,
- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenie bezpieczeństwa ludzi znajdujących się w obiekcie oraz w jego pobliżu, a także zniszczenie wyposażenia lub przechowywanego mienia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane. Oznacza to, że w konstrukcji obiektu nie mogą wystąpić:

- lokalne uszkodzenia, w tym również rysy, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części, a także przyległych do niej nie konstrukcyjnych elementów,
- odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową, włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń oraz uszkodzenia części nie konstrukcyjnych i elementów wykończenia,
- drgania dokuczliwe dla ludzi lub powodujące uszkodzenia obiektu, jego wyposażenia oraz przechowywanych przedmiotów, a także ograniczające jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji.

Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

Bezpieczeństwo użytkowania

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonane w sposób nie stwarzający niemożliwego do zaakceptowania ryzyka wypadków w trakcie użytkowania.

3.2.6 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapoznać się z postanowieniami Rozdziału 1 Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz.U. z 2013r., poz. 21), w przypadku konieczności złożenia na odkład nieprzydatnego gruntu. Wykonawca musi wystąpić o określone Ustawą zezwolenia i uzgodnienia oraz ponieść wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem nieprzydatnego gruntu (traktowanego jako odpad).

Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe wysypisko, zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2008 r., Nr 25, poz. 150 ze zm.). Wykonawca wystąpi o zezwolenia i uzgodnienia określone ustawą Prawo ochrony środowiska. Koszt wyżej wymienionego usuwania poniesie Wykonawca.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie

unikąć uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r., o ochronie przyrody,
- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska,
- stosować się do Ustawy z 14 grudnia 2012 r., o odpadach,
- stosować się do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2007 r., Nr 120, poz. 826),
- stosować się do Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne.

3.2.7 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Zamawiającego.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Zamawiającego.

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek

zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1125 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1125 ze zm.),

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania Robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania Robót budowlanych,
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów na których winna być umieszczona nazwa Wykonawcy robót. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane ale winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu.

Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót, utrzymanie i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty przejęcia placu budowy do dnia odbioru końcowego.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby teren, budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych

Ochrona robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

Roboty przygotowawcze, towarzyszące i tymczasowe

Roboty tymczasowe to roboty niezbędne do wykonania Robót podstawowych objętych zamówieniem. Roboty tymczasowe nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Przewidywane jest występowanie następujących Robót tymczasowych:

- odwodnienie terenu robót,
- umocnienie wykopów,
- zabezpieczenie istniejących budowli (sieci, uzbrojenia, itp.),
- prowizoryczne uzbrojenie terenu,
- organizacja ruchu zastępczego,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- zagospodarowanie terenu budowy (ogrodzenia, ochrona fizyczna, drogi i komunikacja, składowiska, obiekty zaplecza, tablice informacyjne, zabezpieczenie bhp i ppoż. itp.)
- organizacja placu budowy i zaplecza.

Roboty towarzyszące to prace niezbędne do wykonania Robót podstawowych nie zaliczane do robót tymczasowych. Przewidywane jest występowanie następujących prac towarzyszących:

- obsługa geodezyjna,
- obsługa geotechniczna,
- oznakowanie Robót,
- prace laboratoryjno – badawcze,
- ekspertyzy i opracowania specjalistyczne,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- dokumentacja fotograficzna robót i terenu budowy,
- nadzór innych użytkowników uzbrojenia terenu,
- opracowanie i kompletowanie dokumentacji powykonawczej,
- przywrócenie terenu po budowie do stanu pierwotnego (miedzy innymi odtworzenie dróg gruntowych, ogrodzeń itp.),

- inne prace techniczne i technologiczne konieczne do przeprowadzenia Robót zasadniczych w zakresie opisanym w PFU.

3.3. Kontrola jakości robót

3.3.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Zamawiającego.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
 - warunki bezpieczeństwa zespołów higieny pracy,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu;
- część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - metodę magazynowania materiałów,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,

- sposób i procedurę badań prowadzonych podczas wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

3.3.2 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, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i PFU. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

3.3.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. Jeśli tak będzie wymagane to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium. Jeśli zdaniem Zamawiającego wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PHU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w program zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

Badania prowadzone przez Zamawiającego

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

Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Certyfikaty i deklaracje

Zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, zasad kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu oraz zasad działania organów administracji publicznej w tej dziedzinie określa ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881 ze zm.).

Wyroby budowlane stosowne do realizacji przedmiotu Zamówienia muszą spełniać warunki określone w art. 5 ust. 1 ustawy o wyrobach budowlanych, to znaczy, że w zależności od rodzaju, muszą być:

- oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodą z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowane znakiem budowlanym.

System oceny, sposób deklarowania zgodności oraz sposób oznaczania wyrobów budowlanych, zgodnie z obecnym stanem prawnym, są określone przez rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011) oraz rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

Zamawiający może dopuścić do użycia 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 aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi PFU.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Zamawiający może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

Materiały użyte do przesyłu wody czystej muszą posiadać atest PZH.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez PFU, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z PFU to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

Próby, Próby Końcowe

Wykonanie prób oraz przedstawienie Zamawiającemu przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym Przejęcia Robót prowadzonego według procedury opisanej w części „Odbiór Robót – Rodzaje Procedur Odbiorowych”.

Dokonywanie prób

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną, sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w Kontrakcie Prób, w tym próby bakteriologiczne i fizykochemiczne na rurociągach wody pitnej. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie Umowy.

Próby Końcowe

Wykonawca przeprowadzi wymagane Próby Końcowe zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Umowy i w zakresie określonym w PFU oraz w obowiązujących Normach PN (EN-PN) i stosownych Aprobatach Technicznych.

Wykonawca powiadomi Zamawiającego z 21-dniowym wyprzedzeniem o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia każdej z Prób Końcowych, a Próby te zostaną przeprowadzone w ciągu 14 dni po tej dacie w dniu lub okresie wyznaczonym przez Zamawiającego.

Próby Końcowe będą wykonywane z podziałem na części Robót, przy czym, jeśli będzie to wymagane przepisami, instrukcją Zamawiającego, lub gdy kilka części będzie stanowiło technicznie zamkniętą całość, Wykonawca wykona niezbędne próby również dla części już poddanych Próbowi Końcowym w zakresie jakim będzie to wymagane.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić robociznę, materiały, usługi i dobra wymagane do wykonania Prób Końcowych. Koszty poboru prób i analiz niezbędnych do realizacji Umowy, lub wymaganych osobno przez Zamawiającego w ramach Prób Końcowych i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia ponoszone będą przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do Prób Końcowych Wykonawca jest zobowiązany przedstawić program Prób Końcowych i przedłożyć go Zamawiającemu do zatwierdzenia. Wszystkie badania i próby będą realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem Prób.

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Zamawiający przeprowadzi kontrolę w celu stwierdzenia zgodności Robót z dokumentami Wykonawcy. Kontrola ta nie zdejmuje z Wykonawcy żadnych obowiązków i odpowiedzialności określonych w Kontrakcie.

Próby Końcowe będą obejmowały:

- próby przedodbiorowe.

- polegające na określeniu procedury badań materiałów i urządzeń oraz procedury przyjęcia na teren Budowy materiałów i urządzeń.
- próby odbiorowe:
- badania i próby odbiorowe przeprowadza Wykonawca zgodnie z wymaganiami PFU. Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnić wszelkich materiałów niezbędnych do przeprowadzenia prób. Koszty wykonania Prób Końcowych ponosi Wykonawca.

Datę rozpoczęcia Prób Końcowych wyznacza Zamawiający, zgodnie z Warunkami Ogólnymi i Szczególnymi Umowy, po otrzymaniu od Wykonawcy następujących dokumentów:

- dokumentacji projektowej, w tym Projektu Budowlanego i dokumentacji powykonawczej, wraz z uzyskanymi uzgodnieniami i pozwoleniami oraz wszelkimi zmianami, Projektem Budowlanym Wykonawczym lub rysunkami zamiennymi,
- dokumentacji dla zainstalowanego wyposażenia i urządzeń,
- dziennika Budowy,
- protokołów z prób pośrednich, zakrycia, robót zanikających, prób ciśnienia, szczelności, deklaracji zgodności itp. odnoszących się do zakresu Robót stanowiących przedmiot Prób Końcowych, w tym też protokołów pomiaru i oceny rezystancji izolacji poszczególnych obwodów elektrycznych, protokołów pomiaru i oceny skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (ochrona przy uszkodzeniu), protokołów pomiaru i oceny skuteczności uziemień roboczych i ochronnych, protokołów pomiaru i oceny sprawności sieci strukturalnej, protokołów pomiaru i oceny sprawności systemu SAP i DSO.
- raportów z zakończenia rozruchu urządzeń lub instalacji, jeśli wymagają rozruchu.

W ocenie wyników Prób Końcowych Zamawiający będzie brał pod uwagę tolerancje na wpływ wszelkiego użytkowania Robót przez Zamawiającego na wyniki i inne cechy charakterystyczne Robót.

Wyniki Prób Końcowych.

Wyniki prób zostaną zestawione przez Wykonawcę w formie Protokołu z Prób Końcowych, który będzie zawierał wszelkie niezbędne opinie, załączniki (w tym dokumentację powykonawczą itp.). Wzór protokołu Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

Protokół z Prób Końcowych podpisują wszyscy członkowie Komisji Odbiorowej biorący udział w odbiorach. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać podpis wszystkich członków Komisji Odbiorowej, zgodnie z Listą Obecności sporządzaną w dniu zakończenia Prób Końcowych.

Pozytywna ocena uzyskana przez Wykonawcę w Protokole z Prób Końcowych jest dla Wykonawcy podstawą do wystąpienia o wydanie Świadectwa Przejęcia Robót.

Jeżeli wyniki jakiegokolwiek próby nie będą spełniać wymagań określonych w PFU, Wykonawca, po uzyskaniu zgody Zamawiającego przystąpi do wykonania poprawek i powtórzy każdą z prób do uzyskania akceptacji Zamawiającego.

3.4. Dokumenty budowy:

Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od rozpoczęcia Robót do wydania Świadectwa Przejęcia przez Zamawiającego. 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 opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym.

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Rysunków,
- uzgodnienie przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości i harmonogramu,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- uwagi i polecenia Zamawiającego,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Zamawiającego, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się.

Instrukcje Zamawiającego wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót, poza przypadkami określonymi w stosownych przepisach prawa, w tym Prawa Budowlanego.

Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

Instrukcje obsługi i eksploatacji

Dla każdego dostarczonego urządzenia. Wykonawca skompletuje podręczniki eksploatacji, konserwacji i napraw zawierające, co najmniej:

- dane techniczne,
- szczegółowy opis budowy i działania,
- kompletne zestawienie części zamiennych, w postaci rysunków i listy
- instrukcję montażu,
- instrukcję obsługi.

Ponadto, dla całości wykonanego zadania Wykonawca dostarczy:

- instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji
- instrukcje stanowiskowe
- plan konserwacji i przeglądów.

Instrukcje i plan konserwacji będą zgodne z wymaganiami producentów, obowiązującymi polskimi normami lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo oraz PFU.

Wykonawca dostarczy również dokumentację serwisową zawierającą co najmniej schematy ideowe, elektryczne i blokowe oraz wykazy części zamiennych, a także wszelkie inne informacje potrzebne do wykonywania napraw, okresowych przeglądów technicznych, konserwacji, kalibracji parametrów technologicznych i pomiarów kontrolnych.

Raporty o postępie Robót

Wykonawca będzie opracowywał i dostarczał Raporty Miesięczne, które będą stanowiły podstawę sprawozdawczości. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowywania sprawozdań, zgodnie z Warunkami Ogólnymi Umowy, w wersji pisemnej i elektronicznej, które powinny zawierać następujące informacje:

- opis zakresu i rodzaju prac,
- szczegóły wszelkich problemów związanych z Robotami wraz z dokumentacją,
- zbiorcze podsumowanie wykonanych Robót,
- protokoły testów materiałów, wyposażenia i urządzeń,
- zestawienie zatrudnienia na budowie z podziałem na pracowników nadzoru, robotników,

- wykaz użytego sprzętu,
- wykres postępu Robót w stosunku do Harmonogramu Robót,
- wykres przedstawiający status finansowy zawierający również wartość Robót zakończonych, odebranych, oraz dokonanych zapłat,
- kolorowe fotografie przedstawiające postęp Robót na każdym odcinku,
- szczegółowy program Robót na następny miesiąc,
- wykaz istotnych wydarzeń,
- wykaz spraw zaległych,
- wykaz reklamacji i zadań,
- podsumowanie i propozycje,
- informacje dotyczące kontroli zewnętrznych i wewnętrznych, wraz z kopią protokołu sporządzanego na okoliczność kontroli,

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się także:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły wymaganych prób i badań,
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie materiałów i urządzeń,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wykonawca winien dokonywać w okresach kwartalnych, lub w ustalonych z Zamawiającym okresach czasu archiwizacji dokumentów, również na nośnikach elektronicznych, które każdorazowo należy przekazać po jednym egzemplarzu Zamawiającemu i Zamawiającemu. Zaginięcie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Kopie zapisów Dziennika Budowy będą przechowywane przez Zamawiającego.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego przez okres 5 lat od daty zakończenia.

3.5. Obmiar Robót

Zadanie realizowane w ramach niniejszej Umowy nie jest prowadzone wg zasad obmiaru.

Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub zrobionej pracy, więc Umowa nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W związku z tym:

- Cena Umowna będzie zryczałtowaną Zaakceptowaną Kwotą Umowy i będzie podlegała korektom zgodnie z Umową,
- Cena Umowna składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych oraz kompletów wymienionych w Wykazie Cen.

3.6. Odbiór Robót

Rodzaje procedur odbiorowych

W zależności od ustaleń odpowiednich Wymagań Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla poszczególnych Robót, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy i Zamawiającego:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu,
- odbiorowi ostatecznemu.

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.

Odbioru Robót dokonuje Zamawiający.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca w Dzienniku Budowy i na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Zamawiający winien przystąpić do badania i pomiaru Robót w celu ich odbioru.

Odbioru Zamawiający dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z Rysunkami, PFU i innymi uzgodnionymi wymaganiami.

Wykonawca Robót nie może kontynuować Robót bez odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu przez Zamawiającego. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawca od zobowiązań określonych Umową.

Odbiór częściowy

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

Odbiór końcowy

Odbiór Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

- Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.
- Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów według części „Forma i dokumenty końcowego odbioru robót”
- Zamawiający wystawi Świadectwo Przejęcia Robót stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
- Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i Wymaganiami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla poszczególnych Robót.
- W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

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 przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i PFU 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

Forma i dokumenty końcowego odbioru Robót

Końcowy odbiór Robót przeprowadza Komisja powołana przez Zamawiającego, z udziałem w komisji upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy, organów administracji i kontrolnych odpowiednio do zakresu Robót i przepisów prawa. Zamawiający może powołać do Komisji również innych przedstawicieli lub osoby jako obserwatorów.

- do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty w formie oryginału i 4 kopii potwierdzonych za zgodność z oryginałem:
- rysunki z naniesionymi zmianami – dokumentacja powykonawcza, potwierdzona przez Kierownika budowy, Projektanta i Inspektora nadzoru w formie papierowej i cyfrowej w formacie uzgodnionym z Zamawiającym,
- dokumentację geodezyjną powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej w formacie uzgodnionym z Zamawiającym, zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,

- Wymagania Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- uwagi i polecenia Zamawiającego,
- dzienniki Budowy,
- wyniki Prób Końcowych zgodne z PFU i PZJ,
- aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty jakościowe na wbudowane materiały i urządzenia,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i PFU
- Raport Końcowy,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, w tym niezbędne do uzyskania pozwolenia na eksploatację.

Raport Końcowy będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót,
- wszystkie inne dokumenty zgodnie z zapisami PFU i Umowy

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1 p. 2 ustawy Prawo Budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu całego zadania, zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadujących nieruchomości.

W przypadku, gdy według Komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego – Przejęcia Robót.

Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja. Po wykonaniu Robót poprawkowych/uzupełniających lub w przypadku braku konieczności wykonania tych Robót i zaakceptowaniu przez Komisję Zamawiający wystawi Świadectwo Przejęcia Robót.

Świadectwo Przejęcia

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym Prób Końcowych. Zamawiający w ciągu 30 dni, po otrzymaniu wniosku Wykonawcy, wystawi Wykonawcy Świadectwo Przejęcia, podając datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Umową lub odrzuci wniosek, podając powody.

Zamawiający wystawi Świadectwo Przejęcia Robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:

- zakończenie wszystkich procedur i badań zgodnie z niniejszymi Wymaganiami i pod warunkiem uzyskania akceptacji Zamawiającego,
- dostarczenia całości dokumentacji wymaganej w Kontrakcie przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia,
- dostarczenia Zamawiającemu podpisanych wyników wszystkich badań, prób i sprawdzeń.

Odbiór gwarancyjny i pogwarancyjny

Odbiór będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w części „Odbiór końcowy”.

Zamawiający wystawi Świadectwo Wykonania stwierdzające zakończenie zadania w ciągu 28 dni po upływie Okresu Zgłaszania Wad przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny zostanie dokonany w ciągu 15 dni po dacie wygaśnięcia Okresu Gwarancji i Rękojmi. Odbiór ostateczny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w części „Odbiór końcowy”.

Zamawiający potwierdzi wywiązanie się Wykonawcy Robót ze swoich zobowiązań w stosunku do Zamawiającego po upływie Okresu Rękojmi oraz po zweryfikowaniu Odbioru ostatecznego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

3.7. Cena Umowna i Płatności

Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów umowy.

Cena pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w PFU.

Płatności za Wszystkie pozycje Robót zostaną dokonane na podstawie ustalonej kwoty.

- Ceny Wszystkich pozycji Robót powinny zostać podane w PLN.
- VAT, opłaty i należności celne oraz inne podatki, zostaną wypłacone w należnej kwocie zgodnie z zapisami prawa polskiego w sprawie VAT, opłat i należności celnych oraz innych podatków, oraz zgodnie z międzynarodowymi umowami.
- Podane kwoty muszą obejmować wszelkie wydatki poboczne i nieprzewidziane oraz ryzyko każdego rodzaju, niezbędne do zaprojektowania, budowy, ukończenia, uruchomienia i konserwacji całości Robót zgodnie z Umową.
- Kwoty wprowadzone przez Wykonawcę w odniesieniu do wszystkich pozycji muszą odzwierciedlać właściwy związek z kosztem wykonywania Robót opisanych w Kontrakcie. Wszystkie koszty stałe, zyski, koszty ogólne i podobnego rodzaju obciążenia, odnoszące się

do niniejszej Umowy jako całości, należy rozdzielić pomiędzy wszystkie pozycje, podczas gdy koszty dotyczące określonych części Umowy należy rozciągnąć na te pozycje, których te części dotyczą.

- Cena zamieszczona w Ofercie będzie ceną łączną za wykonanie umowy i powinna obejmować:
 - wykonanie projektów i raportów wraz ze związanymi z tym ewentualnymi opłatami administracyjnymi,
 - wykonanie ww. zakresu prac, prób, prób końcowych i szkoleń,
 - zakupienie materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do uruchomienia i przeprowadzenia niezbędnych prób, prób końcowych i prób eksploatacyjnych,
 - zakupienie i rozwieszenie niezbędnych tablic informacyjnych, w tym instrukcji bhp i ppoż.,
 - opłacenie badań niezbędnych do oceny prawidłowości wykonanej umowy wykonanych przez niezależne Instytucje,
 - zakup sprzętu bhp i ppoż.,
 - opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji,
 - wykonanie badań instalacji elektrycznych i kablowych,
 - różne opłaty administracyjne,
 - zapłata za: zatrudnienie i zakwaterowanie siły roboczej, materiały, transport, opłaty przewozowe, magazynowanie, pracy tymczasowej, koszty wyposażenia technicznego i koszty ogólne, ubezpieczenia, nadzór, zysk i należności ogólne. Domniemywa się, że Wykonawca, znając zakres Robót i cel ich wykonania uwzględni w cenie wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia zadania objętego tą umową.

Cena pozycji będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, koszty projektów uzupełniających, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami; do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT oraz opłat celnych i importowych.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca powinien uwzględnić w swoich Cenach wszelkie koszty związane z przestrzeganiem obowiązujących międzynarodowych i polskich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, włączając w to koszt zakupu i utrzymania niezbędnego wyposażenia, jak też jego okresowych badań.

Porządek na budowie

Wykonawca powinien uwzględnić w swoich Cenach koszty utrzymania budowy w stanie czystym i uporządkowanym tak jak jest to wymagane przez PFU.

Istniejąca infrastruktura

Wykonawca powinien uwzględnić w swoich Cenach koszt badań istniejącej infrastruktury, na które wpływ mają Roboty, dostarczenie informacji, rysunków, opisów i notatek wymaganych przez przepisy rządowe lub inną władzę lub jakąkolwiek osobę czy organizację będącą zainteresowaną Robotami oraz dla podjęcia wszelkich potrzebnych środków ostrożności dla uniknięcia jakichkolwiek uszkodzeń infrastruktury.

Jakiegokolwiek szkody wyrządzone instalacjom wodnym, kanalizacyjnym, elektrycznym, gazowym czy telefonicznym powinny być naprawione przez służby stosowane dla danej instalacji na koszt Wykonawcy.

Materiały i urządzenia

Wykonawca powinien ująć w swoich Cenach materiały i urządzenia zarówno te, które będzie sam dostarczał, jak i tych dostarczanych przez swoich podwykonawców.

Próby, Próby Końcowe i Próba Eksploatacyjna

Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie umownej.

Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty objęte umową

Koszty zawarcia ubezpieczeń ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt.

Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt.

Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w PFU.

Koszty ewentualnego zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 1998 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz. U. z 1998 r., Nr 148, poz. 968 ze zm.) lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, jak również opłaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym (przez okres realizacji umowy) ponosi Wykonawca.

Koszty związane z ewentualnym zajęciem pasa drogowego na czas prowadzenia Robót oraz za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym należy uwzględnić w cenie ryczałtowej.

3.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Zamawiającego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

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

Jeśli w trakcie prowadzenia Robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta Harmonogramu Robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na Ukończenie Robót w trybie zgodnym z postanowieniami Umowy.

Koszty prac archeologicznych oraz koszty nadzoru archeologicznego ponosi Zamawiający.

Przyjęte rozwiązania techniczne zapewniają pełną ochronę dóbr materialnych. Teren, na którym zlokalizowano inwestycję nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega szczególnej ochronie zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania terenu.

3.9. Dokumenty Odniesienia

Wymagania Zamawiającego powołują się na normy, instrukcje i przepisy prawa. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagało się spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót.

Zgodnie z ustawą o normalizacji z dnia 12 września 2002 r. (Dz. U. z 2002 r., Nr 169, poz. 1386 ze zm.) stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne poza normami wymienionymi w Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2002, nr 18, poz. 182 ze zm.)

Ze względu na specyfikę Umowy ustala się, że normy oraz akty prawne wg spisu podanego w części informacyjnej PFU będą dla Wykonawcy obowiązkowe w stosowaniu równorzędnie z PFU,

poleceniami Zamawiającego wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez Producentów oraz Dokumentacjami Techniczno – Ruchowymi urządzeń.

4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

4.1. Wstęp

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych koniecznych do wykonania.

Zakres stosowania

Wzmagania, jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SIWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz Robót wymienionych w PFU.

Zakres Robót objętych Umową

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót przy wykonywaniu robót elektrycznych, które należy zaprojektować i wykonać. Wymagania Specyfikacji Technicznej należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi pozostałych branż.

W ramach prac instalacji elektrycznych wewnętrznych przewiduje się zaprojektowanie i wykonanie następujących robót:

- wewnętrzne instalacje kablowe,
- instalacje teletechniczne
- tablice rozdzielcze,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalacja oświetlenia wewnętrznego podstawowego, ewakuacyjnego i awaryjnego, gniazd wtykowych 230V.
- dokonanie odbioru funkcjonalności i jakości wykonania prac z udziałem Zamawiającego i przedstawicielem Użytkownika,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej zawierającej niezbędne certyfikaty, schematy, wykaz sprzętu (podzespołów), wymogi i zalecenia do konserwacji,
- instrukcję obsługi systemu wraz z opisem działania,
- szkolenie użytkowników.

Powyżej przedstawiono zarys Robót elektrycznych. Wykonawca, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie sam wyspecyfikuje niezbędne prace budowlano – montażowe do realizacji niniejszej Umowy wg obowiązujących wymogów określonych w PFU i w niniejszych warunkach, dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującym prawem.

Określenia podstawowe

- określenia podstawowe w niniejszych wymaganiach są zgodne z "Wymagania Ogólne" z odpowiednimi normami i postanowieniami Umowy:

- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- odgromnik – zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.
- ogranicznik przepięć – urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.
- oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- uziom – przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- wysięgnik oprawy oświetleniowej – konstrukcja z rury stalowej odpowiednio wygięta, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej w oddaleniu od słupa lub innego obiektu podtrzymującego,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.
- zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- złącze – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.
- zwis - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

Ogólne wymagania dotyczące realizacji przedmiotu Umowy

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w rozdziale "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU i poleceniami Zamawiającego.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w części "Wymagania Ogólne".

4.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w rozdziale " Wymagania Ogólne - Materiały". Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Materiały i urządzenia należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą.

Dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zamawiającego.

4.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w rozdziale „Wymagania ogólne – Sprzęt”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Zapewnienia jakości zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Zamawiającego.

Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Roboty związane z wykonaniem Robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy pomocy odpowiednich do rodzaju wykonywanych robót maszyn i urządzeń.

4.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w rozdziale „Wymagania ogólne - Transport”.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami „Wymagania ogólne”, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów, armatury i urządzeń,
- zabezpieczenie materiałów, armatury i urządzeń przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Rozładowania materiałów i urządzeń należy dokonywać z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób uporządkowany, zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

4.5. Wykonanie Robót

Ogólne warunki wykonania podano w rozdziale „Wymagania ogólne – Wykonanie robót”.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem instalacji elektrycznych w budynkach i na zewnątrz budynków. Projekt organizacji i harmonogram Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia, muszą posiadać atesty.

Zakres wykonywanych robót:

- prace związane z wykonawstwem poniższego Zakresu robót należy przeprowadzać zgodnie z opracowanym projektem organizacji robót i harmonogramem. Wykonawca dokona wszelkich uzgodnień i ujmie koszty nadzoru technicznego w cenie umownej
- tablice rozdzielcze
 - z projektowanych tablic zasilić projektowane obwody oświetleniowe, gniazd wtykowych 230V
 - projektowane rozdzielnie przejmują zasilania projektowanych obwodów.
- instalacje elektryczne wewnętrzne
- instalację oświetlenia ogólnego wykonać przewodem YDY ułożonym w tynku. Osprzęt podtynkowy.
W łazienkach stosować osprzęt p/t hermetyczny.
- gniazda wtykowe zasilić przewodem YDY w tynku. Osprzęt podtynkowy. W łazienkach hermetyczny podtynkowy.

4.5.1 Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady jakości Robót podano w rozdziale „Wymagania Ogólne”.

Kontrola związana z wykonaniem Robót elektrycznych powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednimi normami oraz niniejszą Specyfikacją Techniczną.

Kontrola związana z wykonaniem Robót elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów Robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Badanie jakości materiałów użytych do wykonania Robót elektrycznych następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Kontrola jakości wykonania Robót elektrycznych polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego, zgodnie z Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych.

Kontrola jakości wykonanego zakresu Robót dotyczy zgodności jego wykonania z przepisami, Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Zamawiającego i obejmuje:

- sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- sprawdzenie ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi.
- sprawdzenie zainstalowania osprzętu, urządzeń.
- sprawdzenie doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
/ochrona przepięciowa, odgromowa/
- sprawdzenie oznaczenia przewodów.
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych informacyjnych.
- sprawdzenie połączeń przewodów.
- po wykonaniu instalacji należy wykonać:
- pomiar rezystancji instalacji uziemiającej.
- pomiar izolacji przewodów.
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- natężenie oświetlenia

4.5.2 Obmiar Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w podano w rozdziale „Wymagania ogólne Obmiar robót”.

4.5.3 Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w rozdziale „Wymagania ogólne – Odbiór robót ”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami umowy, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru Robót (PFU – część opisowa)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiorom Robót podlegają wszystkie operacje związane z Robotami związanymi wykonaniem Robót elektrycznych. Odbioru dokonuje Zamawiający na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów (m. in. rezystancji odcinków przewodów, przerw i zwarć między żyłami, skuteczności ochrony przed porażeniem),, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Zamawiającego a także odpowiednimi normami i przepisami.

Odbiór Robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbiory Robót należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

4.6. Podstawa płatności

4.6.1 Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w rozdziale „Wymagania Podstawowe – Cena Umowna i Płatności”.

Płatność za pozycję rozliczeniową należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

4.6.2 Cena składowa wykonania Robót

Cena składowa wykonania Robót związanych wykonaniem Robót elektrycznych w Kontrakcie obejmuje:

- zakupu i dostarczenia materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- zasadniczych prac montażowych i instalacyjnych linii oświetleniowej i zasilającej
- prac zabezpieczających antykorozyjnie części podziemne,
- wywozu z terenu budowy materiałów zbędnych, uporządkowania placu budowy po Robotach,
- wszelkich prac montażowych i demontażowych związanych z układaniem przewodów,
- montaż typowych konstrukcji wsporczych drabinek i pótek kablowych oraz przygotowania nietypowych konstrukcji wsporczych,
- układania przewodów magistrali uziemiającej, instalacji wyrównawczej,
- oznakowania złącz kontrolnych,
- zarobienia końcówek kablowych i mocowanie kabli
- wykonania określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
- wykonania dokumentacji wykonawczej i powykonawczej
- wykonania kompletacji dokumentów do przekazania Robót do eksploatacji i podpisania niezbędnych umów.
- wywóz z budynku materiałów zbędnych i uporządkowanie pomieszczeń po Robotach,
- uporządkowanie terenu budowy po Robotach.

4.7. Dokumenty odniesienia

Normy

PN - IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN - IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN - IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN - EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.

PN - IEC 60050-466:2002 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 466: Elektroenergetyczne linie napowietrzne

PN - 90/E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

PN - E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

Instrukcje stosowania materiałów wydane przez Producenta

Świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Techniki i Budownictwa w Warszawie

PBUE – Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych z 1990r.

PN - IEC 60364-5-52,53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN - IEC 60364-4-4- Ochrona przeciwporażeniowa.

PN - IEC 60364-4-43- Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN - IEC 60364-5-54- Uziemienie i przewody ochronne

PN - IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami.

Inne dokumenty i ustalenia techniczne

Prawo Energetyczne wraz z rozporządzeniami wykonawczymi.

Obowiązujące Ustawy i Rozporządzenia.

Instrukcje stosowania materiałów wydane przez Producenta.

CZEŚĆ INFORMACYJNA

Zestawienie przepisów prawnych dotyczących realizacji przedmiotu zamówienia:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j.: Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 ze zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r., poz. 462 ze zm.),
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r., Nr 75, poz. 690 ze zm.),
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2003 r., Nr 121, poz. 1137 ze zm.),
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 Nr 202, poz. 2072 ze zm.),
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2002 r., Nr 32, poz. 262)

7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1125 ze zm.),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401),
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1125 ze zm.),
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 ze zm.).
11. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011),
12. Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041),
13. ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002 r. (Dz. U. z 2002 r., Nr 169, poz. 1386 ze zm.),
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2002, nr 18, poz. 182 ze zm.),
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu wydawania zezwoleń na przejazdy pojazdów nienormatywnych (Dz. U. z 2004 r. Nr 267 poz. 2660),
16. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t. j.: Dz. U. z 2010 r., Nr 113, poz. 759 ze zm.).

Tabela nr 3 - Spis załączników

Nr załącznika	Typ załącznika	nr pom.	Nazwa
1	Rzut Parteru – Szkic informacyjny	---	
2	Rzut Terenu – Szkic informacyjny	---	
3	Rzut Muzeum (z nazwami stref)	---	
4	Informacje o strefie	0.1	Przestrzeń integracyjna
5	Informacje o strefie	1.1	Zapowiedź
6	Informacje o strefie	2.1	Wspólnota
7	Informacje o strefie	3.1	Dom
8	Informacje o strefie	4.1	Będziez Miłował
9	Informacje o strefie	5.1	Wolność
10	Informacje o strefie	6.1	Mamo
11	Informacje o strefie	7.1	Zio Dobrem Zwyciężaj
12	Informacje o strefie	8.1	Teologia Ciała
13	Informacje o strefie	9.1	Pokój placu
14	Informacje o strefie	10.1	Pontyfikat cz.I
15	Informacje o strefie	11.1	Zamach
16	Informacje o strefie	11.2	Fatima
17	Informacje o strefie	12.1	Pontyfikat cz. II
18	Informacje o strefie	13.1	Urbi et orbi
19	Informacje o strefie	14.1	Dekalog
20	Informacje o strefie	0.2	kazienki
21	Informacje o strefie	0.3	Foyer górne
22	Informacje o strefie	1.2	Pom. Audioguide
23	Informacje o strefie	3.2	Kraków
24	Informacje o strefie	4.2	Strefa Dzieci
25	Informacje o strefie	5.2	Innowator
26	Informacje o strefie	7.2	PRL
27	Informacje o strefie	7.3	Faustyna
28	Informacje o strefie	12.2	Restauracja
29	Rysunek informacyjny	P1A	Pylon nr 1A
30	Rysunek informacyjny	P1B	Pylon nr 1B
31	Rysunek informacyjny	P2A	Pylon nr 2A
32	Rysunek informacyjny	P2B	Pylon nr 2B
33	Rysunek informacyjny	P3A	Pylon nr 3A
34	Rysunek informacyjny	P3B	Pylon nr 3B
35	Rysunek informacyjny	P4A	Pylon nr 4A
36	Rysunek informacyjny	P4B	Pylon nr 4B
37	Informacje o strefie	P26	Foyer dolne
38	Rysunek informacyjny	G05	Trafo
39	Wstępna koncepcja oświetlenia ekspozycyjnego	---	
40	Rzut sufitu wstępnej koncepcji ośw. ekspoz.	---	
41	Wstępna specyfikacja parametrów technicznych opraw ośw. ekspoz.	---	

Piotr DMITROWICZ

Zastępca Dyrektora ds. organizacyjnych
Muzeum Janusza Korczaka i Prymasa Wyszyńskiego