

STRONA TYTUŁOWA

| | |
|-------|---|
| TYTUŁ | PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA – NISKOPRĄDOWA BUDYNEK „A” |
|-------|---|

| | |
|----------------------------------|--|
| NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO | KOMPLEKS SPORTOWY W PIEKARACH ŚLĄSKICH, budowa basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO | między ulicami Solidarności, Prymasa Stefana Wyszyńskiego, przy Rondzie Kopalni Andaluzyja |
| KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO | XV |
| INWESTOR | Gmina Piekary Śląskie ul. Bytomska 84, 41-940, Piekary Śląskie |



| | |
|-------------------------|---|
| GENERALNY PROJEKTANT | JSK Architekci Sp. z o.o. ul. Żwirki i Wigury 18 02-092 Warszawa tel.: 0048 22 660 30 00 e-mail: jsk@jskarchitekci.pl |
| PROJEKTANT BRANŻOWY | BD Group Sp. z o.o. Sp. k. ul. Przyjaźni 66/LU1 53-030, Wrocław biuro@bd-group.pl |

| | | |
|-------------|---|--|
| PROJEKTANT | mgr inż. Wojciech Kompała upr. nr 353/DOS/10 izba nr DOS/IE/0109/11 | |
| OPRACOWANIE | mgr inż. Przemysław Grygiel | |

Spis treści

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | CZĘŚĆ FORMALNA | 7 |
| 1.1 | PRZEDMIOT OPRACOWANIA | 7 |
| 1.2 | DANE INWESTORA | 7 |
| 1.3 | DANE INWESTYCJI | 7 |
| 1.4 | PODSTAWA OPRACOWANIA | 7 |
| 1.5 | PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH | 8 |
| 2 | CZĘŚĆ TECHNICZNA | 10 |
| 2.1 | SYSTEM SYGNALIZACJI I AUTOMATYKI POŻAROWEJ (SAP) | 10 |
| 2.1.1 | WARUNKI OCHRONY PPOŻ. | 10 |
| 2.1.2 | CEL | 10 |
| 2.1.3 | RODZAJ I ZAKRES OCHRONY | 10 |
| 2.1.4 | RODZAJ SYSTEMU | 11 |
| 2.1.5 | TOPOLOGIA SYSTEMU SAP | 12 |
| 2.1.6 | SKUTKI USZKODZEŃ | 12 |
| 2.1.7 | OGRANICZANIE FAŁSZYWYCH ALARMÓW I MINIMALIZACJA ICH SKUTKÓW | 13 |
| 2.1.8 | AUTOMATYCZNE DETEKTORY POŻAROWE | 13 |
| 2.1.9 | RĘCZNE OSTRZEGACZE POŻAROWE | 15 |
| 2.1.10 | ELEMENTY STERUJĄCE I KONTROLNE | 15 |
| 2.1.11 | SYGNALIZACJA ALARMOWA | 16 |
| 2.1.12 | STREFY ALARMOWE | 16 |
| 2.1.13 | ALARMOWANIE | 17 |
| 2.1.14 | TRANSMISJA DO ALARMOWEGO CENTRUM ODBIORCZEGO PSP | 17 |
| 2.1.15 | FUNKCJE AUTOMATYKI POŻAROWEJ | 18 |
| 2.1.16 | WSPÓŁPRACA SYSTEMU SAP Z INNYMI SYSTEMAMI | 20 |
| 2.1.17 | ZASILANIE SYSTEMU | 23 |
| 2.1.18 | BILANS PRĄDOWY | 23 |
| 2.1.19 | UWAGI INSTALACYJNE | 24 |
| 2.1.20 | ZALECENIA DLA INWESTORA | 27 |
| 2.1.21 | ZALECENIA DLA WYKONAWCY | 27 |
| 2.1.22 | WYTYCZNE BRANŻOWE | 27 |
| 2.1.23 | KONSERWACJA SYSTEMU | 27 |
| 2.2 | SYSTEM AUTOMATYKI ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ | 30 |
| 2.2.1 | INFORMACJE OGÓLNE | 30 |
| 2.2.2 | KOMPENSACJA DOPŁYWU POWIETRZA DO SYSTEMU ODDYMIANIA | 30 |
| 2.2.3 | ZASADNICZE ELEMENTY SYSTEMU | 30 |
| 2.2.4 | PODZIAŁ NA GRUPY | 32 |
| 2.2.5 | OBLICZENIA SPADKU NAPIĘCIA NA PRZEWODACH ZASILAJĄCYCH | 32 |
| 2.2.6 | TRYBY DZIAŁANIA SYSTEMU AUTOMATYKI ODDYMIANIA | 32 |
| 2.2.7 | WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM SYGNALIZACJI POŻARU | 33 |
| 2.2.8 | ZASILANIE SYSTEMU | 33 |
| 2.2.9 | UWAGI INSTALACYJNE | 34 |
| 2.2.10 | ZALECENIA DLA INWESTORA / WYKONAWCY | 35 |
| 2.2.11 | WYTYCZNE BRANŻOWE | 35 |
| 2.2.12 | WARUNKI EKSPLOATACJI SYSTEMU | 36 |
| 2.2.13 | WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH | 36 |
| 2.3 | SYSTEM PRZYWOŁAWCZY DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIĄ | 37 |
| 2.3.1 | ZAKRES INSTALACJI | 37 |
| 2.3.2 | INFORMACJE OGÓLNE | 37 |
| 2.3.3 | FUNKCJONALNOŚĆ SYSTEMU | 37 |
| 2.3.4 | ZASADA DZIAŁANIA | 38 |
| 2.3.5 | PARAMETRY ZASADNICZYCH ELEMENTÓW SYSTEMU | 38 |
| 2.3.6 | ZASILANIE SYSTEMU | 39 |
| 2.3.7 | UWAGI INSTALACYJNE | 39 |
| 2.3.8 | ZALECENIA DLA INWESTORA / WYKONAWCY | 40 |
| 2.3.9 | WYTYCZNE BRANŻOWE | 40 |
| 2.4 | SYSTEM NAGŁOŚNIENIA | 41 |
| 2.4.1 | WYMAGANIA FUNKCJONALNE | 41 |
| 2.4.2 | PODZIAŁ NA STREFY NAGŁOŚNIENIA | 41 |
| 2.4.3 | STEROWANIE SYSTEMEM | 42 |
| 2.4.4 | BILANS LINII GŁOŚNIKOWYCH | 42 |
| 2.4.5 | BILANS POŁĄCZEŃ Z WZMACNIACZAMI | 43 |
| 2.4.6 | PARAMETRY DLA ZASADNICZYCH ELEMENTÓW SYSTEMU | 44 |
| 2.4.7 | ZASILANIE | 47 |
| 2.4.8 | UWAGI INSTALACYJNE | 47 |
| 2.4.9 | ZALECENIA DLA WYKONAWCY | 48 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.5 | SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWiN) | 50 |
| 2.5.1 | INFORMACJE OGÓLNE | 50 |
| 2.5.2 | CEL | 50 |
| 2.5.3 | ZAKRES OCHRONY | 50 |
| 2.5.4 | KLASA ŚRODOWISKOWA I STOPIEŃ OCHRONY | 50 |
| 2.5.5 | TOPOLOGIA SYSTEMU SSWiN | 50 |
| 2.5.6 | OPIS SYSTEMU | 50 |
| 2.5.7 | ELEMENTY DETEKCYJNE | 51 |
| 2.5.8 | ELEMENTY STERUJĄCE | 52 |
| 2.5.9 | ALARMOWANIE | 52 |
| 2.5.10 | STREFY DOZOROWE | 53 |
| 2.5.11 | KONFIGURACJA SYSTEMU SSWiN | 53 |
| 2.5.12 | KOMUNIKACJA | 53 |
| 2.5.13 | ZASILANIE SYSTEMU | 54 |
| 2.5.14 | BILANS PRĄDOWY | 54 |
| 2.5.15 | UWAGI INSTALACYJNE | 54 |
| 2.5.16 | WYTYCZNE BRANŻOWE | 55 |
| 2.5.17 | ZALECENIA DLA INWESTORA | 55 |
| 2.6 | SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU (KD) | 56 |
| 2.6.1 | OPIS OGÓLNY | 56 |
| 2.6.2 | STRUKTURA SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU | 56 |
| 2.6.3 | PARAMETRY PROJEKTOWANEGO SYSTEMU KD | 58 |
| 2.6.4 | STANOWISKO OBSŁUGOWE | 59 |
| 2.6.5 | URZĄDZENIA AKTYWNE LAN DO OBSŁUGI SYSTEMU KD | 59 |
| 2.6.6 | ZASADA DZIAŁANIA | 59 |
| 2.6.7 | WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM SYGNALIZACJI POŻAROWEJ | 60 |
| 2.6.8 | WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM WIDEODOMOFONOWYM | 61 |
| 2.6.9 | WSPÓŁPRACA Z DŹWIGIEM OSOBOWYM | 61 |
| 2.6.10 | ZASILANIE SYSTEMU | 61 |
| 2.6.11 | BILANS PRĄDOWY | 61 |
| 2.6.12 | UWAGI INSTALACYJNE | 61 |
| 2.6.13 | ZALECENIA DLA WYKONAWCY | 62 |
| 2.6.14 | ZALECENIA DLA INWESTORA | 62 |
| 2.7 | SYSTEM WIDEODOMOFONOWY | 63 |
| 2.7.1 | INFORMACJE OGÓLNE | 63 |
| 2.7.2 | OPIS SYSTEMU | 63 |
| 2.7.3 | CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNA | 64 |
| 2.7.4 | ZASADA DZIAŁANIA | 64 |
| 2.7.5 | WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM KONTROLI DOSTĘPU | 64 |
| 2.7.6 | ZASILANIE SYSTEMU | 64 |
| 2.7.7 | UWAGI INSTALACYJNE | 64 |
| 2.8 | SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO (CCTV) | 66 |
| 2.8.1 | ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE | 66 |
| 2.8.2 | INFORMACJE OGÓLNE | 66 |
| 2.8.3 | CECHY ZASTOSOWANEGO ROZWIĄZANIA | 66 |
| 2.8.4 | PUNKTY KAMEROWE | 67 |
| 2.8.5 | ZAKRES OBSERWACJI | 69 |
| 2.8.6 | CENTRUM OPERATORSKIE | 69 |
| 2.8.7 | GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY INSTALACJI CCTV | 70 |
| 2.8.8 | LOKALNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY INSTALACJI CCTV | 72 |
| 2.8.9 | SZAFKI PUNKTÓW KAMEROwych | 72 |
| 2.8.10 | REJESTRACJA | 72 |
| 2.8.11 | STEROWANIE SYSTEMEM | 73 |
| 2.8.12 | TRANSMISJA SYGNAŁÓW | 73 |
| 2.8.13 | ZASILANIE | 74 |
| 2.8.14 | UWAGI INSTALACYJNE | 74 |
| 2.8.15 | ZALECENIA DLA INWESTORA | 75 |
| 2.9 | SIEĆ OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO (LAN) | 76 |
| 2.9.1 | PODSTAWA OPRACOWANIA | 76 |
| 2.9.2 | WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO | 76 |
| 2.9.3 | TOPOLOGIA SYSTEMU | 76 |
| 2.9.4 | OKABLOWANIE POZIOMIE (SYMETRYCZNE MIEDZIANE) | 76 |
| 2.9.5 | OKABLOWANIE PIONOWE (ŚWIATŁOWODOWE) | 77 |
| 2.9.6 | KABLE KROSOWE I PRZYŁĄCZENIOWE RJ45 | 77 |
| 2.9.7 | KABLE KROSOWE ŚWIATŁOWODOWE | 78 |
| 2.9.8 | KONFIGURACJA PUNKTÓW LOGICZNYCH | 78 |
| 2.9.9 | PUNKTY DYSTRYBUCYJNE | 79 |
| 2.9.10 | URZĄDZENIA AKTYWNE | 80 |
| 2.9.11 | PRZYŁĄCZE OPERATORA | 84 |
| 2.9.12 | ZASILANIE | 84 |
| 2.9.13 | UWAGI INSTALACYJNE | 85 |
| 2.9.14 | ZALECENIA DLA INWESTORA / WYKONAWCY | 86 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.9.15 | WYMAGANIA GWARANCYJNE..... | 86 |
| 2.9.16 | ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA | 86 |
| 2.9.17 | ODBIÓR I POMIARY SIECI | 87 |
| 2.10 | ELEKTRONICZNY SYSTEM OBSŁUGI KLIENTA ESOK | 88 |
| 2.10.1 | PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 88 |
| 2.10.2 | OPIS OGÓLNY SYSTEMU | 88 |
| 2.10.3 | OPIS OGÓLNY WYMAGANEJ FUNKCJONALNOŚCI SYSTEMU | 89 |
| 2.10.4 | SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DLA SYSTEMU | 89 |
| 2.10.5 | PLATFORMA SERWEROWA | 95 |
| 2.10.6 | WYPOSAŻENIE PUNKTU OBSŁUGI | 95 |
| 2.10.7 | CZYTNIKI INFORMACYJNE | 96 |
| 2.10.8 | CZYTNIKI DOSTĘPOWE (KOŁOWROTY I BRAMKI UCHYLNE) | 96 |
| 2.10.9 | TRANSPONDERY RFID DLA KLIENTÓW..... | 96 |
| 2.10.10 | ELEKTRONICZNE ZAMKI SZAFKOWE RFID (ELEKTRONICZNA SZATNIA) | 96 |
| 2.10.11 | TABLICA TEMPERATUR | 96 |
| 2.10.12 | OKABLOWANIE | 96 |
| 2.10.13 | WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM KONTROLI DOSTĘPU | 97 |
| 2.10.14 | ZASILANIE SYSTEMU | 97 |
| 2.10.15 | UWAGI INSTALACYJNE..... | 97 |
| 2.10.16 | ZALECENIA DLA WYKONAWCY..... | 98 |

Spis rysunków

| |
|---|
| PZT |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-PZ-0001-A0 System monitoringu wizyjnego - Plan Zagospodarowania Terenu |
| RZUTY |
| 245-PW-SBA-EA-RZU-B1-0001-A0 System Sygnalizacji Pożaru (DETEKCJA) K00 - kondygnacja podziemna |
| 245-PW-SBA-EA-RZU-B1-0002-A0 System Sygnalizacji Pożaru (STEROWANIE) K00 - kondygnacja podziemna |
| 245-PW-SBA-EA-RZU-00-0003-A0 System Sygnalizacji Pożaru (DETEKCJA) K01 - parter |
| 245-PW-SBA-EA-RZU-00-0004-A0 System Sygnalizacji Pożaru (STEROWANIE) K01 - parter |
| 245-PW-SBA-EA-RZU-01-0005-A0 System Sygnalizacji Pożaru (DETEKCJA) K02 - 1. piętro |
| 245-PW-SBA-EA-RZU-01-0006-A0 System Sygnalizacji Pożaru (STEROWANIE) K02 - 1. piętro |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-B1-0001-A0 Systemy bezpieczeństwa K00 - kondygnacja podziemna |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-00-0002-A0 Systemy bezpieczeństwa K01 - parter |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-01-0003-A0 Systemy bezpieczeństwa K02 - 1. piętro |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-00-0004-A0 System nagłośnienia K01 - parter |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-01-0005-A0 System nagłośnienia K02 - 1. piętro |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-B1-0006-A0 Sieć okablowania strukturalnego K00 - kondygnacja podziemna |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-00-0007-A0 Sieć okablowania strukturalnego K01 - parter |
| 245-PW-TEL-EA-RZU-01-0008-A0 Sieć okablowania strukturalnego K02 - 1. piętro |
| SCHEMATY |
| 245-PW-SBA-EA-SCH-ZZ-1001-A0 System Sygnalizacji Pożaru - Schemat blokowy |
| 245-PW-SBA-EA-SCH-ZZ-1002-A0 System automatyki oddymiania kl. schod. - Schemat blokowy |
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1001-A0 System przywoławczy dla osób NP - Schemat blokowy |
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1002-A0 System sygnalizacji włamania i napadu - Schemat blokowy |
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1003-A0 System Kontroli Dostępu - Schemat blokowy |
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1004-A0 Elektroniczny System Obsługi Klienta - Schemat blokowy |

| |
|--|
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1005-A0 |
| System wideodomofonowy - Schemat blokowy |
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1006-A0 |
| System monitoringu wizyjnego - Schemat blokowy |
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1007-A0 |
| System nagłośnienia - Schemat blokowy |
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1008-A0 |
| Okablowanie strukturalne - Schemat blokowy |
| 245-PW-TEL-EA-SCH-ZZ-1009-A0 |
| Okablowanie strukturalne - Elewacja szaf RACK |

1 CZĘŚĆ FORMALNA

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych – niskoprądowych (teletechnicznych) w budynku „A” realizowanym w ramach zadania: „KOMPLEKS SPORTOWY W PIEKARACH ŚLĄSKICH, BUDOWA BASENU ZE SPA I STREFĄ FITNESS, HALI SPORTOWEJ ZE STRZELNICĄ SPORTOWĄ I GARAŻEM PODZIEMNYM, WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PODZIEMNĄ I NAZIEMNĄ” w Piekarach Śląskich przy ul. Solidarności.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi następujące instalacje:

- System sygnalizacji i automatyki pożarowej (SAP),
- System automatyki oddymiania wydzielonej pożarowo klatki schodowej (ODD),
- System przywoławczy dla osób z niepełnosprawnością,
- System nagłośnienia,
- System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN),
- System Kontroli Dostępu (KD),
- System wideodomofonowy,
- System monitoringu wizyjnego (CCTV),
- Sieć okablowania strukturalnego (LAN),
- System elektronicznej obsługi klienta (ESOK).

1.2 Dane inwestora

Gmina Piekary Śląskie
ul. Bytomska 84
42-940 PIEKARY ŚLĄSKIE
Powiat: m. Piekary Śląskie
Województwo: śląskie

1.3 Dane inwestycji

KOMPLEKS SPORTOWY W PIEKARACH ŚLĄSKICH, BUDOWA BASENU ZE SPA I STREFĄ FITNESS, HALI SPORTOWEJ ZE STRZELNICĄ SPORTOWĄ I GARAŻEM PODZIEMNYM, WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PODZIEMNĄ I NAZIEMNĄ
BUDYNEK „A”
Piekary Śląskie
ul. Solidarności

1.4 Podstawa opracowania

- Projekty:
 - konkursowy,
 - architektoniczno - budowlany,
 - techniczny.- JSK Architekci Sp. z o.o. ul. Żwirki i Wigury 18 02-092 Warszawa.
- Wytyczne Inwestora,
- Podkłady architektoniczno - budowlane,
- Opracowania branżowe:
 - branży architektonicznej,
 - branży konstrukcyjnej,
 - branży sanitarnej,
 - branży elektrycznej - silnopiędowej,
 - branży drogowej,
 - technologii basenowej.
- Scenariusz pożarowy - F&K Consulting Engineers Sp. z o.o. Sp. k. (II 2024r.),
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące przepisy (z późniejszymi zmianami):
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 682),
 - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. 2024 poz. 275),
 - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 1213),

- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 1605),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 822),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1679),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 873),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. 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. 2007 nr 143 poz. 1002 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. w sprawie szczegółowych czynności wykonywanych podczas procesu dopuszczenia, zmiany i kontroli dopuszczenia wyrobów, opłat pobieranych przez jednostkę uprawnioną oraz sposobu ustalania wysokości opłat za te czynności (Dz. U. 2007 nr 143 poz. 1001).
- Polskie / Europejskie Normy oraz Specyfikacje Techniczne:
 - PKN-CEN_TS-54-14_2020-09E „Systemy sygnalizacji pożarowej” - Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji,
 - PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011 „Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu” – Część 1: Wymagania systemowe,
 - PN-EN 62676-4:2015-06 „Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach” - Część 4: Wytyczne stosowania,
 - PN-B-02877-4:2001/Az1:2006 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjnego do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania”,
 - PN-EN 12101-2:2017-05 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła” – Część 2: Urządzenia do grawitacyjnego odprowadzania dymu i ciepła,
 - PN-EN 12101-10:2017 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła” – Część 10: Zasilacze,
 - PN-EN 13501-1+A1:2010 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków” - Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.
 - PN-EN 50173-1:2018-07 „Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego” – Część 1: Wymagania ogólne,
 - PN-EN 50173-2:2018-07 „Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego” – Część 2: Pomieszczenia biurowe.

1.5 Prowadzenie robót budowlanych

Przed przystąpieniem do realizacji robót, Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją projektową rozumianą jako łączną całość tj. projektem architektoniczno – budowlanym, technicznym i wykonawczym (opis, rysunki oraz opracowania branżowe powiązane z robotami), a o wszelkich zauważonych uwagach zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz za jego pośrednictwem – Pracownię projektową.

Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji.

Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz za jego pośrednictwem Pracownię projektową.

Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z:

- obowiązującymi polskimi przepisami i normami (w miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie),
- wytycznymi zawartymi:
 - w projekcie wykonawczym,
 - w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych,
- instrukcjami producentów zastosowanych materiałów i wyrobów.

W przypadkach, kiedy w Projekcie wykonawczym zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenia, źródła lub szczególny proces, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego Wykonawcę, służy to wyłącznie ustaleniu standardu, a nie wskazuje na konkretny wyrób czy producenta. Oryginalne nazewnictwo lub symbolika podana została w celu prawidłowego określenia przedmiotu zamówienia. W takich sytuacjach należy odczytywać ww. elementy z wyrazami „lub równoważne”.

Wszystkie elementy nie ujęte bezpośrednio w niniejszym opracowaniu (opisie i rysunkach), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być zamontowane i dostarczone. Oznacza to, że Wykonawca powinien uwzględnić w ofercie wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w dokumentacji takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe, rurki i złączki instalacyjne, dławiki kablowe na doprowadzeniach, elementy montażowe itp. Ponadto Wykonawca dostarczy komplet sprzętu BHP niezbędnych do wykonywania prac.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu (projekt architektoniczno – budowlany, projekt techniczny, wykonawczy) i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszej instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi.

Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach, oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty (CNBOP) tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów.

Na drogach ewakuacyjnych oraz w pomieszczeniach należy projektować instalacje z wykorzystaniem okablowania zapewniającego klasę reakcji na ogień z zachowaniem wymagań wynikających z norm przywołanych w Załączniku nr 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225 z późniejszymi zmianami).

Jako osłony kablowe wewnątrz budynku należy wykorzystać rury elektroinstalacyjne / rury karbowane wykonane z materiałów bezhalogenowych.

Osłony kablowe układane na stropach (pod posadzką) powinny mieć odporność na ściskanie min. 750N.

Wykonawca zobowiązany jest przekazać Inwestorowi oryginalne nośniki wszystkich programów instalacyjnych (wraz z kompletem niezbędnych licencji) zainstalowanych na jednostkach komputerowych obsługujących projektowane systemy elektryczne – niskoprądowe (teletechniczne) oraz wszystkie kody źródłowe (w formie edytowalnej) programów napisanych na potrzeby niniejszego projektu. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest wykonać i przekazać Inwestorowi kopie zapasowe konfiguracji zainstalowanego oprogramowania.

2 CZĘŚĆ TECHNICZNA

2.1 System Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej (SAP)

2.1.1 Warunki ochrony ppoż.

Warunki ochrony przeciwpożarowej ujęto w opisie technicznym do Projektu architektoniczno – budowlanego oraz Projektu technicznego.

2.1.2 Cel

Celem projektowanego systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej jest wykrywanie w zabezpieczanym obszarze zagrożenia pożarowego we wczesnym stadium jego powstania, powiadamianie o grożącym niebezpieczeństwie ludzi oraz sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi, chroniąc tym samym życie ludzkie oraz występujące w obiekcie mienie.

System sygnalizacji i automatyki pożarowej będzie stanowił podstawowy element kompleksowego wyposażenia obiektu w systemy bezpieczeństwa pożarowego umożliwiające:

- wykrycie pożaru,
- powiadomienie o zagrożeniu poprzez:
 - uruchomienie sygnalizacji akustycznej,
 - przekazanie informacji o alarmie pożarowym do Alarmowego Centrum Odbiorczego Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej w Piekarach Śląskich (ponadnormatywny wymóg Inwestora),
- realizację sterowań:
 - wydzielenie zagrożonej pożarem strefy pożarowej poprzez zamknięcie klap odcinających ppoż. w kanałach wentylacji bytowej, co ma na celu ograniczenie pożaru do jednej strefy pożarowej.
 - umożliwienie sprawnej ewakuacji ludzi z zagrożonej strefy oraz prowadzenie akcji ratowniczej poprzez:
 - uruchomienie hybrydowego (grawitacyjnego z kompensacją mechaniczną) systemu oddymienia wydzielonej pożarowo klatki schodowej,
 - odblokowanie:
 - drzwi / bramek na drogach ewakuacyjnych objętych systemem Kontroli dostępu,
 - bramek zlokalizowanych poza drogami ewakuacyjnymi (ponadnormatywny wymóg Inwestora).
 - automatyczne otwarcie drzwi rozsuwanych służących między innymi celom ewakuacji,
 - wymuszenie zjazdu kabiny dźwigu osobowego na poziom ewakuacji wraz z czasowym otwarciem drzwi (celem umożliwienia ewakuacji osób znajdujących się w kabinie).
 - zapewnienie wymaganego ciśnienia wody w instalacji hydrantowej poprzez:
 - przekazanie sygnału wymuszającego uruchomienie hydroforu ppoż.
 - zamknięcie zaworu odcinającego odpływ wody bytowej na budynek.

2.1.3 Rodzaj i zakres ochrony

Zgodnie z Rozporządzeniem ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 07. czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 822) stosowanie systemu sygnalizacji pożaru (obejmującego urządzenia sygnalizacyjno - alarmowe, służące do samoczynnego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze, a także urządzenia odbiorcze alarmów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych) w obiekcie objętym zakresem opracowania nie jest obligatoryjne. Na podstawie decyzji Inwestora Projekt wykonawczy zakłada ponadnormatywne zabezpieczenie budynku Systemem Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej.

System SAP został zaprojektowany zgodnie z wytycznymi zawartymi w Specyfikacji Technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-9 „Systemy sygnalizacji pożarowej” - część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

Budynek objęto ochroną całkowitą przez System Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej - automatyczne detektory pożaru należy zamontować we wszystkich pomieszczeniach, za wyjątkiem obszarów dla których (zgodnie z zapisami Specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-09) zabezpieczenie systemem SAP nie jest wymagane. Mając na uwadze powyższe dopuszcza się wyłączenie z dozoru systemem SAP obszaru:

- niewentylowanych chłodni artykułów spożywczych o kubaturze brutto <20m³,
- łazienek, pomieszczeń z natryskami, pralni lub ubikacji pod warunkiem, że nie będą one używane do przechowywania materiałów palnych lub śmieci,

- szybów lub pionowych kanałów kablowych o powierzchni przekroju mniejszej niż 2m², o ile przy przejściach przez podłogi, stropy i ściany zachowują one odpowiednią odporność ogniową oraz mają przegrody ogniowe, a prowadzone kable posiadają klasę reakcji na ogień B2ca (zgodnie z normą EN 50399) oraz nie są w nich prowadzone kable instalacji bezpieczeństwa, (chyba że kable mogą wytrzymać działanie ognia przez co najmniej 30 minut).
- niezadaszonych ramp dostawczych,
- zadaszonych ramp dostawczych zabezpieczonych instalacją tryskaczową,
- pustki budowlanej (łącznie z przestrzenią nad podwieszonym sufitem / pod podłogą podniesioną), jeżeli:
 - nie istnieje prawdopodobieństwo silnego rozprzestrzenienia się przez ww. pustkę ognia lub dymu poza pomieszczenie z którego pochodzi pożar, zanim pożar zostanie wykryty przez detektory znajdujące się poza pustką,
 - nie istnieje zagrożenie uszkodzenia okablowania systemów bezpieczeństwa przed wykryciem pożaru.
- pustki, w której gęstość obciążenia ogniowego nie przekracza:
 - 15MJ/m² – jeżeli w ww. obszarze prowadzone jest okablowanie systemów bezpieczeństwa,
 - 25MJ/m² – jeżeli w ww. obszarze nie jest prowadzone okablowanie systemów bezpieczeństwa.

UWAGA

W przypadku zmiany aranżacji zabezpieczanej strefy należy dokonać ustaleń z autorem niniejszego opracowania, względnie z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

2.1.4 Rodzaj systemu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. do sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi należy stosować certyfikowane Centrale Sterujące Urządzeniami Przeciwpożarowymi.

W Projekcie wykonawczym przyjęto wykonanie spójnego systemu automatyki pożarowej (SAP) składającego się z:

- Systemu Sygnalizacji Pożaru (SSP)
- Systemu Sterowania Urządzeniami Pożarowymi (SSUP),

w oparciu o centralę / zespół central posiadającą świadectwa dopuszczenia CNBOP, pozwalające na jej zastosowanie jako:

- centrali sygnalizacji pożarowej (CSP),
- centrali sterującej urządzeniami pożarowymi (CSUP),
- zasilacza urządzeń pożarowych.

UWAGA

W skład Systemu Automatyki Pożarowej (SAP) mogą wchodzić dedykowane centrale realizujące określone zadania zgodnie z wydanym dla nich dokumentem, uzyskanym na etapie procesu oceny zgodności. Centrale sterujące mogą być także odrębnymi urządzeniami, pod warunkiem zapewnienia realizacji przez nie pełnych algorytmów sterowań określonych w scenariuszu pożarowym.

Projektowany system jest adresowalny, pracujący w układzie dialogowym, gwarantujący wysoką niezawodność i jakość funkcjonowania. Każdy z ostrzegaczy jest identyfikowalny z osobna. Dzięki temu w centrali możliwe jest rozpoznawanie i zarządzanie sygnałami pożarowymi w odniesieniu do pozycji konkretnego ostrzegacza. Na wyświetlaczu wyniesionego panelu obsługi (WPO) centrali CSP będą wyświetlane nie tylko numery ostrzegaczy, ale również teksty nie zakodowane (w języku polskim). Dzięki temu sterowanie czynnościami związanymi z akcją pożarową mogą być efektywniej organizowane i wykonywane.

Wymagania dla Systemu Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej:

- Centrala pożarowa / zespół central pożarowych:
 - redundantna budowa - podczas uszkodzenia układu podstawowego redundancja zapewnia automatyczne załączenie układów rezerwowych,
 - praca w systemie adresowalnym - możliwość identyfikacji numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
 - możliwość podłączenia adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem p.poż,
 - możliwość podłączenia adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
 - możliwość blokowania alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,

- współpraca z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- modułowa architektura, umożliwiająca dostosowanie możliwości centrali do potrzeb obiektu,
- możliwość sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych z funkcją „fail – safe” (w tym sterowanie urządzeniami pracującymi w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła),
- możliwość kontrolowania stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych,
- możliwość grupowania sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- możliwość podłączenia do 250 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej,
- możliwość wykonania testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- możliwość podłączenia zestawu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora (z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania do wizualizacji),
- realizacja swobodnych algorytmów sterowań – logika Bool'a
- możliwość zdalnego dostępu poprzez sieć LAN / WAN,
- jednoczesna możliwość pracy jako centrala systemu sygnalizacji pożarowej i centrala sterująca urządzeniami ppoż. pozwalająca na pełny nadzór nad obydwoma systemami z jednego miejsca oraz pełną wymianę informacji pomiędzy systemami.
- Elementy peryferyjne
 - każda pętla dozorowa systemu sygnalizacji pożarowej obsługuje do 250 elementów pętlowych,
 - technologia pozwalająca na zastosowanie pętli dozorowej o długości minimum 2000m,
 - obustronne izolatory zwarć we wszystkich elementach pętlowych,
 - funkcja analizy stanu „prealarmu” oraz wielostopniowe rozpoznanie zanieczyszczenia wraz z automatyczną regulacją progu zadziałania kompensującą zanieczyszczenie czujnika dla czujek punktowych,
 - moduły we / wy z wyjściami przekaźnikowymi z funkcję „fail safe”.

2.1.5 Topologia systemu SAP

Do nadzorowania budynku „A” zaprojektowano zastosowanie pojedynczej, modułowej centrali systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej zlokalizowanej w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu Serwerowni [A.U1.T02] na kondygnacji podziemnej budynku.

Na pętlach dozorowych wykonanych:

- przewodem PH0 - w obszarach zabezpieczonych automatyczną detekcją pożaru,
- przewodem min. PH30 (w torze E30) – w obszarach niezabezpieczanych automatyczną detekcją pożaru należy zainstalować:
 - automatyczne detektory pożarowe,
 - ręczne ostrzegacze pożarowe,
 - moduły kontrolne / kontrolno – sterujące nadzorujące pracę konwencjonalnych detektorów pożarowych (np. zasysających czujek dymu, liniowych czujek dymu itp.).

Moduły kontrolne, sterujące oraz kontrolno – sterujące (przekazujące sygnały sterujące do urządzeń zewnętrznych oraz monitorujące stan urządzeń przeciwpożarowych) należy zamontować na pętlach sterujących, wykonanych przewodem PH90 (w torze E90).

Do obsługi całości Systemu Sygnalizacji i Automatyki pożarowej zaprojektowano Wyniesiony Panel Obsługi zlokalizowany w Pom. Ochrony [A.P0.O10] na parterze budynku.

2.1.6 Skutki uszkodzeń

Instalacje należy wykonać w taki sposób, aby pojedyncze uszkodzenie w torze transmisji nie przeszkodziło poprawnemu działaniu więcej niż jednej z następujących funkcji:

- przyjmowania sygnałów z czujek pożarowych,
- przyjmowania sygnału z ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- uruchamiania urządzeń alarmowych,
- wysyłania lub odbierania sygnałów do lub z urządzeń wejścia / wyjścia,
- wyzwalania pomocniczych urządzeń przeciwpożarowych.

W Projekcie wykonawczy przewidziano ograniczenie skutków uszkodzeń w torach transmisji, kablach poprzez:

- zastosowanie central posiadających redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- zastosowanie redundantnego połączenia komunikacyjnego pomiędzy centralą CSP a wyniesionym panelem obsługi WPO, wykonanego przewodem PH90 (w torze E90), w sposób ograniczający możliwość jednoczesnego uszkodzenia obu przewodów,

- zastosowanie topologii pętli detekcyjnych wykonanych:
 - przewodem (PH0) – w przestrzeniach objętych automatyczną detekcją pożaru,
 - przewodem o odporności ogniowej (PH30) w torze E30 – w przestrzeniach nieobjętych automatyczną detekcją pożaru.
- zastosowanie topologii pętli sterujących wykonanych przewodem (PH90) w torze E90.
- zastosowanie linii sterujących (za wyjątkiem sterowania tzw. „przerwą prądową”) wykonanych przewodem (PH90) w torze E90,
- zastosowanie izolatorów zwarć w każdym elemencie pętlowym,
- zastosowanie modułów sterujących oraz kontrolno – sterujących z funkcją tzw. „fail-safe” (uszkodzenie / utrata komunikacji powoduje realizację zaprogramowanej akcji pożarowej),
- zastosowanie linii sygnalizacyjnych wykonanych przewodem (PH90) w torze E90,
- zastosowanie atestowanych puszek łączeniowych do sygnalizatorów wyposażonych w bezpieczniki.

UWAGA

Pojedyncza przerwa / zwarcie nie będzie powodować eliminacji z linii żadnego elementu detekcyjnego i sterującego, natomiast drugie uszkodzenie spowoduje wyłączenie jedynie elementów znajdujących się pomiędzy miejscami wystąpienia uszkodzenia.

2.1.7 Ograniczanie fałszywych alarmów i minimalizacja ich skutków

W celu ograniczenia możliwości powstania fałszywych alarmów oraz minimalizacji ich skutków (zanim nastąpi realizacja automatycznych procedur i ogłoszenie ewakuacji) zastosowano:

- alarmowanie „dwustopniowe” dla pracy centrali w trybie tzw. „obsługa obecna”,
- dualne (optyczno – temperaturowe) automatyczne detektory pożaru nadzorujące pomieszczenia, w których ze względu na charakter użytkowania mogą pojawiać się czynniki (niezwiązane z pożarem) powodujące wzbudzenie się optycznych detektorów dymu (np. para wodna),
- automatyczne punktowe detektory pożaru wyposażonych w układ automatycznej kompensacji zabrudzenia / mechanizmem samoregulacji utrzymującym stałą czułość,
- dwustadiowe ręczne ostrzegacze pożarowych (typu B) - eliminacja możliwości wyzwolenia fałszywego alarmu pożarowego poprzez przypadkowe wciśnięcie przycisku ROP (samo zbieżenie szybki nie generuje sygnałów alarmowych – konieczne jest dodatkowe wciśnięcie przycisku).

2.1.8 Automatyczne detektory pożarowe

Wyboru rodzaju detektora dokonano biorąc pod uwagę:

- prawdopodobieństwo rozwoju pożaru w jego początkowej fazie i związane z nim charakterystyczne zjawiska towarzyszące,
- specyficzne otoczenie występujące w danej strefie dozoru,
- wysokość przestrzeni dozorowanej,
- możliwości montażowe / serwisowe.

UWAGA

Ze względu na spełnienie przez projektowane sufity podwieszane perforowane (wykonane z paneli z siatki cięto - ciągniętej) minimalnych parametrów wskazanych w Specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2020-09 tj.:

- jednolita perforacja zajmująca więcej niż 40% powierzchni sufitu, oraz
- minimalny wymiar każdej perforacji przekracza 10mm × 10mm, oraz
- grubość sufitu jest nie większa niż trzykrotność minimalnego wymiaru każdej perforacji

do zabezpieczania przestrzeni pod ww. sufitami podwieszanymi perforowanymi zastosowano automatyczne, punktowe detektory dymu / pożaru zamontowane pod stropem właściwym (w przestrzeni nad ww. sufitem podwieszanym). W przypadku zmiany parametrów zastosowanych sufitów podwieszanych względem rozwiązania przyjętego w niniejszym projekcie, konieczna jest ponowna weryfikacja rozmieszczenia czujników oraz ewentualne uzupełnienie systemu SAP o detektory montowane na suficie podwieszanym.

W budynku objętym zakresem opracowania przyjęto poniższe typy automatycznych detektorów pożarowych:

- adresowalna, punktowa, optyczna czujka dymu – podstawowy typ detektora zabezpieczający:
 - pomieszczenia biurowe,
 - pomieszczenia magazynowe,
 - pomieszczenia techniczne (za wyjątkiem pom. IE oraz IT),
 - przestrzeni właściwej powierzchni wspólnych (np. hol wejściowy, korytarze itp.),
 - przestrzeni nad sufitem podwieszanym (nieprzeziernymi),

Detekcja pożarów testowych TF1, TF2, TF3, TF4, TF5, TF7, TF8, TF9.

Przyjęty promień detekcji - **6,2m**.

- adresowalna, punktowa, multisensorowa czujka pożaru (wyposażona w detektor optyczny i nadmiarowo – różniczkowy termiczny) – zabezpieczenie przestrzeni właściwej pomieszczeń, w których ze względu na sposób użytkowania detektor optyczny może powodować powstawanie fałszywych alarmów np.:
 - pomieszczeń technicznych IE / IT,
 - toalet,
 - pom. zapleczy socjalnych.

Detekcja pożarów testowych TF1, TF2, TF3, TF4, TF5, TF6, TF7, TF8, TF9.

Przyjęty promień detekcji – **4,5m**.

- Konwencjonalny zasysający system detekcji dymu – zabezpieczenie:
 - obszarów, w których nie ma możliwości montażu / późniejszego serwisowania czujek punktowych np.:
 - obszar hali basenowej,
 - szyb windowy,
 - niskie przestrzenie międzysufitowe,
 - komory transformatorów,
 - pomieszczenie rozdzielni średniego napięcia SN - niezależna detekcja pożaru w przestrzeni właściwej pomieszczenia oraz w kanale kablowym (pod podłogą podniesioną).
 - przestrzeni, w których ze względu na przebieg instalacji nie ma możliwości zamontowania detektorów punktowych np.:
 - pomieszczenia wentylatorni,
 - wybrane obszary wewnętrznych ciągów komunikacyjnych.

Przyjęta klasa detekcji **min. „C”**.

UWAGA 1

W obszarach "mokrych" (np. komunikacja w strefie basenowej, węzły sanitarne, pomieszczenia techniczne „mokre” itp.) należy zastosować detektory charakteryzujące się podwyższoną odpornością na zwiększoną wilgotność (np. czujki wyposażone w lakierowaną płytkę elektroniki oraz gniazda montażowe o zwiększonej szczelności).

UWAGA 2

W projekcie przyjęto 3 typy zasysającego systemu detekcji dymu charakteryzujące się poniższymi parametrami:

- Jednostka oceniająca #1:
 - pojedynczy detektor dymu,
 - dopuszczalna długość sieci rur próbkujących na czujnik dymu: 75 m (zgodnie z EN 54-20),
 - dopuszczalna liczba otworów próbkujących na czujnik dymu: 12 (zgodnie z EN 54-20),
 - praca w klasie A, B i C,
 - wentylator zasysający dużej mocy (do 80Pa),
 - napięcie zasilania: 24Vdc,
 - pobór prądu: 75mA / 80mA (dla 24Vdc),
 - wyjścia przekaźnikowe ALARM i USZKODZENIE przeznaczone do współpracy z systemem SSP (względnie karta komunikacji adresowej pozwalająca na bezpośredni montaż detektora na pętli dozorowej),
 - zakres temperatur pracy: od -10°C do +55°C,
 - rodzaj ochrony: IP 54,
 - zgodność z EN 54-20,
 - filtr przeciwpylowy,
 - separator wody (dla detekcji dymu w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności).
- Jednostka oceniająca #2:
 - pojedynczy detektor dymu,
 - dopuszczalna długość sieci rur próbkujących na czujnik dymu: 300m (zgodnie z EN-54-20),
 - dopuszczalna liczba otworów próbkujących na czujnik dymu: 120 (zgodnie z EN 54-20),
 - praca w klasie A, B i C,
 - wentylator zasysający dużej mocy (do 420Pa),
 - napięcie zasilania: 24Vdc,
 - pobór prądu: 340mA / 390mA (dla 24Vdc),
 - wyjścia przekaźnikowe ALARM i USZKODZENIE przeznaczone do współpracy z systemem SSP (względnie karta komunikacji adresowej pozwalająca na bezpośredni montaż detektora na pętli dozorowej),
 - zakres temperatur pracy: od -10°C do +55°C,
 - filtr przeciwpylowy,
 - separator wody (dla detekcji dymu w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności).

- Jednostka oceniająca #3:
 - dwa niezależne detektory obsługujące dwa niezależne układy orurowania (dwie strefy detekcji),
 - dopuszczalna długość sieci rur próbkujących na czujnik dymu: 300m (zgodnie z EN-54-20),
 - dopuszczalna liczba otworów próbkujących na czujnik dymu: 120 (zgodnie z EN 54-20),
 - praca w klasie A, B i C,
 - wentylator zasysający dużej mocy (do 420Pa),
 - napięcie zasilania: 24Vdc,
 - pobór prądu: 340mA / 390mA (dla 24Vdc),
 - wyjścia przekaźnikowe ALARM (niezależny dla każdej ze stref detekcji) i USZKODZENIE przeznaczone do współpracy z systemem SSP (względnie karta komunikacji adresowej pozwalająca na bezpośredni montaż detektora na pętli dozorowej),
 - zakres temperatur pracy: od -10°C do +55°C,
 - filtr przeciwpylowy,
 - separator wody (dla detekcji dymu w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności).

Typy poszczególnych detektorów zestawiono w poniższej tabeli:

| POZIOM | Detektor (typ #1) | Detektor (typ #2) | Detektor (typ #3) |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| POZIOM +1 | ASD+1/4 | | |
| | | | ASD+1/3 |
| | ASD+1/2 | | |
| | ASD+1/1 | | |
| POZIOM -1 | ASD-1/7 | | |
| | ASD-1/6 | | |
| | | ASD-1/5 | |
| | | | ASD-1/4 |
| | | | ASD-1/3 |
| | | | ASD-1/2B |
| | | | ASD-1/2A |
| | ASD-1/1 | | |
| SUMA | 6 | 1 | 5 |

2.1.9 Ręczne ostrzegacze pożarowe

Uzupełnieniem automatycznych detektorów pożarowych są ręczne ostrzegacze pożarowe („dwustadiowe”) w obudowach o klasie szczelności min. IP52, zainstalowane:

- na drogach ewakuacyjnych,
- przy wejściach do klatki schodowej,
- przy Centrali / Wyniesionym Panelu Obsługi centrali CSP w pomieszczeniu ochrony,
- przy wyjściach na zewnątrz obiektu.

W miejscach gdzie przyciski ROP mogą być narażone na kontakt z wodą / wilgocią (np. przyciski montowane w obszarze hali basenowej, komunikacji w strefie basenowej, pomieszczenia techniczne „mokre” itp.) należy zastosować przyciski ROP wyposażone w obudowy w wykonaniu hermetycznym (min. IP54).

2.1.10 Elementy sterujące i kontrolne

Jako elementy kontrolne, sterujące i kontrolno - sterujące zastosowano:

- adresowalnych modułów pętlowych wyposażony w zależności od wersji w:
 - 3 wejścia niskonapięciowe (w tym jedno z kontrolą obecności napięcia) / 1 wyjście przekaźnikowe,
 - 4 wejścia niskonapięciowe / 2 wyjścia przekaźnikowe,
 - 4 wejścia niskonapięciowe / 2 wyjścia przekaźnikowe „dużej mocy” 2000VA (230Vac 8A),
 - 4 wyjścia przekaźnikowe,
 - 4 wejścia niskonapięciowe.
- wejść / wyjść zabudowanych bezpośrednio w centrali CSP (CSUP).

Dopuszczalne jest również zastosowanie do sterowania urządzeniami ppoż. dedykowanych central mogących

być odrębnymi urządzeniami, pod warunkiem zapewnienia realizacji przez nie pełnych algorytmów sterowań określonych w scenariuszu pożarowym.

2.1.11 Sygnalizacja alarmowa

Powiadomienie o wykrytym niebezpieczeństwie osób przebywających w zabezpieczanych strefach budynku „A” realizowane będzie poprzez uruchomienie konwencjonalnych sygnalizatorów akustycznych dołączonych do monitorowanych linii sygnalizacyjnych centrali CSP montowanej w budynku „A”. Sygnalizatory wewnętrzne zostały zlokalizowane w taki sposób, aby minimalny poziom natężenia dźwięku wynosił 65dB(A) lub 10dB(A) powyżej poziomu hałasu, który może się utrzymywać w danym pomieszczeniu przez czas dłuższy niż 30s (w zależności która wartość jest wyższa).

Jako sygnalizatory przyjęto konwencjonalne sygnalizatory:

- akustyczne – sygnalizacja wewnątrz budynku (za wyjątkiem sygnalizatorów montowanych w hali basenowej):
 - poziom dźwięku min. 102dB,
 - pobór prądu < 35mA,
 - napięcie zasilania 24Vdc,
 - klasa szczelności obudowy:
 - min. IP65 – w pomieszczeniach „mokrych”,
 - min. IP33 – w pozostałych przypadkach.
 - Dokumenty wydane przez CNBOP-PIB:
 - świadectwo dopuszczenia,
 - certyfikat stałości właściwości użytkowych.
- akustyczne (ze wskaźnikiem optycznym) – sygnalizacja na zewnątrz budynku oraz hali basenowej):
 - poziom dźwięku min. 102dB,
 - pobór prądu < 40mA,
 - napięcie zasilania 24Vdc,
 - klasa szczelności obudowy min. IP65,
 - Dokumenty wydane przez CNBOP-PIB:
 - świadectwo dopuszczenia,
 - certyfikat stałości właściwości użytkowych.

Sygnalizatory należy zamontować na liniach sygnalizatorów wykonanej przewodem o klasie odporności ogniowej PH90 (w torze E90) poprzez certyfikowane puszkę łączeniową z bezpiecznikiem. W obszarach charakteryzujących się podwyższoną wilgotnością należy zastosować puszkę o stopniu ochrony min. IP44.

2.1.12 Strefy alarmowe

- Strefa pożarowa SP1 - pomieszczenia użytkowe budynku „A” (część basenowa z zapleczem sanitarnym):
 - Strefa alarmowa 1:
 - linia sygnalizacyjna S2 – sygnalizacja w strefie pożarowej na poziomie -1 (pom. sanitarne i socjalne),
 - linia sygnalizacyjna S3 – sygnalizacja w strefie pożarowej na poziomie -1 (obszar techniczny podbasenia),
 - linia sygnalizacyjna S4 – sygnalizacja w strefie pożarowej na poziomie +0 (hala basenowa + szatnia „mokra”),
 - linia sygnalizacyjna S5 – sygnalizacja w strefie pożarowej na poziomie +0 (hol wejściowy + szatnia „sucha”),
 - linia sygnalizacyjna S6 – sygnalizacja w strefie pożarowej na poziomie +0 (hala basenowa),
 - linia sygnalizacyjna S8 – sygnalizacja w strefie pożarowej na poziomie +1 (widownia + strefa biurowa).
- Strefa pożarowa SP2 - pom. techniczne na poziomie -1:
 - Strefa alarmowa 2:
 - linia sygnalizacyjna S1 – sygnalizacja w strefie pożarowej na poziomie -1.
- Kotłownia:
 - Strefa alarmowa 3:
 - linia sygnalizacyjna S7 – sygnalizacja w kotłowni + sygnalizatory zewnętrzne.

2.1.13 Alarmowanie

Informacje o stanie ręcznych i automatycznych ostrzegaczy pożarowych systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej prezentowane będą na wyświetlaczu LCD na płycie czołowej obudowy panelu WPO zlokalizowanego w pomieszczeniu ochrony na poziomie parteru.

Centrala CSP rozróżnia następujące rodzaje alarmów:

- **Alarm techniczny** powodowany:
 - usterką jednostki oceniającej zasysającego systemu detekcji dymu,
 - usterką centrali sterującej:
 - systemu grawitacyjnego oddymiania klatki schodowej,
 - systemu mechanicznej kompensacji dopływu powietrza do systemu oddymiania klatki schodowej.
 - usterką hydroforu pożarowego,
 - brakiem zasilania 230Vac lub usterką certyfikowanych zasilaczy buforowych służących zasilaniu urządzeń ppoż.,
 - brakiem potwierdzenia realizacji akcji pożarowej sterowanych urządzeń,
 - alarmami zdefiniowanymi przez centralę pożarową jako „alarmy techniczne” np. zabrudzenie czujki, uszkodzenie itp.

skutkujący powiadomieniem pracownika o wystąpieniu alarmu technicznego (informacja na wyświetlaczu centrali pożarowej – komunikat i sygnalizacja akustyczna).

- **Alarm pożarowy I stopnia:**
 - zgłoszenie pożaru przez 1 czujkę (z wyjątkiem przestrzeni klatek schodowych, przedsionków przeciwpożarowych i szybów dźwigów osobowych)którego celem jest tylko umożliwienie weryfikacji alarmu pożarowego przez personel obiektu.
- **Alarm pożarowy II stopnia ZE ZNANYM MIEJSCEM POWSTANIA POŻARU** powodowany:
 - upływem czasu $t_1 = 30s$ bez potwierdzenia odbioru alarmu pożarowego po sygnale pożarowym z pojedynczej czujki przekazanym do CSP,
 - upływem czasu $t_2 = 300s$ bez wykasowania centrali - wykasowanie może nastąpić wyłącznie po sprawdzeniu, czy alarm był fałszywy (podany czas należy zweryfikować w warunkach funkcjonowania obiektu),
 - zgłoszeniem pożaru przez 2 czujki (koincydencja), przy czym zadziałaniem pierwszej czujki określa miejsce wystąpienia pożaru,
 - zgłoszeniem pożaru przez 1 czujkę w zagrożonej strefie pożarowej oraz użycie ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP),
 - zgłoszeniem pożaru przez 1 czujkę w klatce schodowej, przedsionku przeciwpożarowym lub szybie dźwigu osobowego.

skutkujący uruchomieniem sterowań technicznymi systemami zabezpieczeń zgodnie z algorytmem opisanym w Scenariuszu pożarowym (dla alarmu II stopnia ze znanym miejscem powstania pożaru).

- **Alarm pożarowy II stopnia BEZ ZNANEGO MIEJSCA POWSTANIA POŻARU** powodowany:
 - użyciem ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP)

skutkujący uruchomieniem sterowań technicznymi systemami zabezpieczeń zgodnie z algorytmem opisanym w Scenariuszu pożarowym (dla alarmu II stopnia bez znanego miejsca powstania pożaru).

UWAGA

Centralę systemu sygnalizacji pożaru należy zaprogramować zgodnie z zapisami „Scenariusza rozwoju zdarzeń w przypadku wykrycia zagrożenia pożarowego”.

2.1.14 Transmisja do Alarmowego Centrum Odbiorczego PSP

Zgodnie z ponadnormatywnym wymogiem Inwestora, Właściciel lub Użytkownik obiektu zobowiązany jest podłączyć projektowany System Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej do Alarmowego Centrum Odbiorczego Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej w Piekarach Śląskich w sposób zapewniający automatyczne przekazywanie informacji o pożarze i awarii systemu SAP.

Przekazanie sygnałów do centrum alarmowego KM PSP realizowane będzie dwutorowo:

- TOR PODSTAWOWY – dedykowany tor radiowy (beprzewodowy) zbudowany specjalnie dla potrzeb transmisji alarmów pożarowych,
- TOR REZERWOWY – przewodowy np.:
 - dedykowany tor transmisyjny zestawiony w sieci publicznej operatora telekomunikacyjnego lub
 - łącznie publicznej sieci telekomunikacyjnej PSTN i ISDN

poprzez zewnętrznego Operatora Systemu Monitoringu posiadającego podpisaną stosowną umowę z PSP. Na potrzeby transmisji sygnałów alarmowo – uszkodzeniowych zaprojektowano:

- moduł kontrolno sterujący umożliwiający:
 - przekazanie sygnałów ALARM oraz USZKODZENIE z systemu SAP do Urządzenia Transmisji Alarmu UTA,
 - monitorowanie stanu urządzenia UTA.
- tor transmisyjny wykonany z wykorzystaniem symetrycznego przewodu miedzianego kat. 6 - pomiędzy przewidywaną lokalizacją nadajnika UTA a punktem styku wewnętrznych instalacji telekomunikacyjnych z siecią publiczną (do którego istnieje możliwość podłączenia okablowania dostawcy usług telekomunikacyjnych),
- obwód zasilający 230Vac sprzed głównego wyłącznika prądu, wykonany przewodem PH90 na potrzeby zasilania nadajnika UTA (wg dokumentacji branży elektrycznej silnoprądowej).

Podpisanie stosownych umów z:

- Operatorem telekomunikacyjnym – zapewnienie dedykowanego toru transmisyjnego zestawionego w sieci publicznej operatora telekomunikacyjnego lub łącza publicznej sieci telekomunikacyjnej PSTN / ISDN,
- Operatorem Systemu Monitoringu – zapewnienie dedykowanego toru transmisyjnego radiowego wraz z usługą transmisji alarmów do Alarmowego Centrum Odbiorczego

Jest w zakresie Inwestora / Zarządcy obiektu.

Dostawa Urządzenia Transmisji Alarmu wraz z zestawieniem tor radiowego jest w zakresie Operatora Systemu Monitoringu.

2.1.15 Funkcje automatyki pożarowej

W systemie SAP projektuje się następujące sterowania:

- przekazanie informacji o alarmie i uszkodzeniu systemu SAP do Alarmowego Centrum Odbiorczego KM PSP w Piekarach Śląskich (poprzez dedykowanego Operatora Systemu Monitoringu),
- uruchomienie:
 - sygnalizatorów akustycznych oraz akustycznych z dodatkowym wskaźnikiem optycznym,
 - hybrydowego (grawitacyjnego z kompensacją mechaniczną) systemu oddymiania w wydzielonej pożarowo klatce schodowej:
 - wyzwolenie akcji pożarowej w centrali sterującej pracą kłap dymowych,
 - uruchomienie wentylatora kompensującego.
 - hydroforu pożarowego.
- wyłączenie:
 - central wentylacyjnych,
 - wentylatorów autonomicznych,
 - klimatyzatorów,
 - kurtyn powietrznych,
 - systemu nagłośnienia.
- zamknięcie:
 - kłap odcinających ppoż. w kanałach wentylacji bytowej,
 - zaworu odcinającego odpływ wody bytowej na budynek.
- odblokowanie:
 - drzwi / bramek na drogach ewakuacyjnych objętych systemem Kontroli Dostępu,
 - bramek zlokalizowanych poza drogami ewakuacyjnymi.
- automatyczne otwarcie drzwi rozsuwanych służących między innymi celom ewakuacji,
- sprowadzenie kabiny dźwigu na poziom ewakuacji wraz z czasowym otwarciem drzwi (celem umożliwienia ewakuacji).
- przekazanie sygnału RESET po skasowaniu alarmu pożarowego do:
 - centrali systemu automatyki oddymiania klatki schodowej,
 - jednostek oceniających zasysającego systemu detekcji dymu.

Sterowania pożarowe z systemu SAP należy realizować z programowalnych wyjść (napięciowych oraz przełącznikowych) zlokalizowanych:

- w modułach sterujących i kontrolno - sterujących instalowanych na pętlach sterujących (technicznych),
- na modułach sterujących montowanych bezpośrednio w centrali CSP (CSUP)

poprzez włączenie obwodów sterujących:

- bezpośrednio w układ zasilania sterowanych urządzeń np. :
 - sygnalizatory akustyczne / akustyczne ze wskaźnikiem optycznym,
 - kłapy odcinające ppoż. w przewodach wentylacji bytowej,
 - zawór odcinający odpływ wody bytowej na budynek,
 - rewersyjne elementy blokujące „beznapięciowo” odblokowane systemu Kontroli Dostępu,

- styczniki sterujące zasilaniem:
 - bramek tripod / uchylnych („beznapięciowo” odblokowanych),
 - wentylatorów autonomicznych,
 - wentylokonwektorów,
 - klimatyzatorów,
 - systemu nagłośnienia,
 - kurtyn powietrznych.
- do dedykowanych wejść pożarowych:
 - urządzenia transmisji alarmu UTA,
 - central sterujących:
 - systemu grawitacyjnym oddymiania wydzielonej pożarowo kl. schodowej,
 - drzwiami automatycznymi rozsuwanymi.
 - szaf sterująco - zasilających:
 - wentylatora kompensującego dopływ powietrza do systemu oddymiania kl. schodowej,
 - hydroforu pożarowego,
 - dźwigu osobowego,
 - central wentylacyjnych.

Projektuje się następujące funkcje monitorujące:

- monitorowanie stanu jednostek oceniających zasysającego systemu detekcji dymu (stany „alarm pożarowy” oraz „awaria zbiorcza”),
- monitorowanie stanu centrali sterującej grawitacyjnego systemu oddymiania klatki schodowej (stany „uruchomienia” oraz „awarii zbiorczej”),
- monitorowanie systemu mechanicznej kompensacji dopływu powietrza do systemu oddymiania klatki schodowej (stany „uruchomienia” oraz „awarii zbiorczej”),
- monitorowanie położenia klap ppoż. w systemie wentylacji bytowej (minimum potwierdzenie realizacji akcji pożarowej),
- monitorowanie położenia zaworu odcinającego odpływ wody bytowej na budynek (minimum potwierdzenie realizacji akcji pożarowej),
- monitorowanie hydroforu pożarowego (stan „uruchomienia” oraz „awarii zbiorczej”),
- monitorowanie pracy certyfikowanych zasilaczy pożarowych służących zasilaniu urządzeń ppoż. (stany „awaria zbiorcza” oraz „brak napięcia 230Vac”),
- monitorowanie sterownika dźwigu osobowego (minimum potwierdzenie realizacji akcji pożarowej),
- monitorowanie central wentylacyjnych (minimum potwierdzenie akcji pożarowej).

Monitorowania należy realizować przez nadzorowane, programowalne wejścia zlokalizowane:

- w modułach kontrolnych i kontrolno - sterujących instalowanych:
 - na pętlach sterujących (technicznych),
 - na pętlach detekcyjnych – tylko moduły obsługujące konwencjonalne detektory pożarowe.
- na modułach kontrolnych montowanych bezpośrednio w centrali CSP.

UWAGA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. zmieniającego rozporządzenie 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 85 poz. 553, ze zmianami) do sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi należy zastosować certyfikowane centrale sterujące.

Projektowana centrala CSP posiada świadectwo dopuszczenia potwierdzające spełnienie wymagań pkt. 12.1 załącznika do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania, co umożliwia realizację sterowań urządzeniami ppoż. bezpośrednio poprzez moduły pętlowe systemu SAP. W przypadku gdy zastosowana centrala nie posiada świadectwa dopuszczenia CNBOP potwierdzającego spełnienie wymagań pkt. 12.1 ww. Rozporządzenia MSWiA, do sterowania urządzeniami ppoż. należy wykorzystać dedykowane, niezależne centrale sterujące urządzeniami pożarowymi (CSUP) oraz zweryfikować / zmodyfikować sposób powiązań ze sterowanymi urządzeniami.

2.1.16 Współpraca systemu SAP z innymi systemami

Urządzenie transmisji alarmu UTA

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie sygnałów o:
 - alarmie pożarowym II stopnia,
 - uszkodzeniu zbiorczym systemu SAPz wyjść przekaźnikowych modułu pętlowego SAP na dedykowane wejścia nadajnika UTA.

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o uszkodzeniu „zbiorczym” nadajnika UTA (z wyjścia przekaźnikowego „USZKODZENIE” nadajnika na dedykowane wejście modułu pętlowego SAP).

Konwencjonalne zasysające detektory dymu

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie sygnału resetującego konwencjonalny zasysający detektor dymu (z wyjść przekaźnikowych modułów pętlowych SAP do dedykowanych wejść „RESET” w jednostkach oceniających zasysającego systemu detekcji dymu).

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o alarmie zasadniczym (z wyjść przekaźnikowych „ALARM” detektora ASD na wejścia modułu pętlowego SAP),

UWAGA

W przypadku jednostek oceniających dwudetektorowych zaprojektowano niezależne wejścia monitorujące dla każdej ze stref detekcji.

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o uszkodzeniu zbiorczym detektora zasysającego (z wyjścia przekaźnikowego „USZKODZENIE” detektora na wejście modułu pętlowego SAP).

Certyfikowane zasilacze pożarowe

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o uszkodzeniu „zbiorczym” certyfikowanego zasilacza pożarowego (z dedykowanego wyjścia przekaźnikowego „USZKODZENIE” zasilacza buforowego na wejście kontrolne modułu pętlowego SAP),
- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o braku napięcia podstawowego 230V na wejściu zasilającym certyfikowanego zasilacza pożarowego (z dedykowanego wyjścia przekaźnikowego „BRAK 230V” na wejście kontrolne modułu pętlowego SAP).

Centrale wentylacji bytowej

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie sygnału sterującego (z wyjść przekaźnikowych modułów pętlowych SAP do dedykowanych wejść pożarowych w centralach wentylacyjnych) powodującego wyłączenie głównych układów wentylacji.

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji zwrotnej potwierdzającej realizację akcji pożarowej (z dedykowanego wyjścia przekaźnikowego centrali AHU na wejście kontrolne modułu pętlowego SAP).

Wentylatory autonomiczne / klimatyzatory autonomiczne / wentylokonwektory

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez wyłączenie zasilania wentylatorów / klimatyzatorów / wentylokonwektorów przez wyłączenie napięcia zasilającego ww. urządzenia (wykonanie „fizycznej” przerwy w obwodzie zasilania cewki stycznika zainstalowanego w układzie zasilania wentylatory / klimatyzatory / wentylokonwektory poprzez rozwarcie styków przekaźnika wyjściowego modułu pętlowego SAP włączonego szeregowo w obwód prądowy cewki ww. stycznika). Napięcie 230Vac pobierane z obwodu automatyki cewki stycznika.

System nagłośnienia

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez wyłączenie zasilania systemu nagłośnienia przez wyłączenie napięcia zasilającego szafę RACK systemu nagłośnienia (wykonanie „fizycznej” przerwy w obwodzie zasilania cewki stycznika zainstalowanego w układzie zasilania ww. urządzeń poprzez rozwarcie styków przekaźnika wyjściowego modułu pętlowego SAP włączonego szeregowo w obwód prądowy cewki ww. stycznika). Napięcie 230Vac pobierane z obwodu automatyki cewki stycznika.

Kurtyny powietrzne

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez wyłączenie zasilania kurtyn przez wyłączenie napięcia zasilającego ww. urządzenia (wykonanie „fizycznej” przerwy w obwodzie zasilania cewki stycznika zainstalowanego w układzie zasilania kurtyny powietrznej poprzez rozwarcie styków przekaźnika wyjściowego modułu pętlowego SAP włączonego szeregowo w obwód prądowy cewki ww. stycznika). Napięcie 230Vac pobierane z obwodu automatyki cewki stycznika.

Kłapy odcinające („beznapięciowo” zamknięte) na kanałach wentylacji bytowej (sterowana tzw. „przerwą prądową”)

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez wyłączenie zasilania klapy ppoż. (powodujące jej zamknięcie sprężyną mechaniczną) poprzez wyłączenie napięcia zasilającego ww. urządzenie (wykonanie „fizycznej” przerwy w obwodzie zasilania klapy poprzez rozwarcie styków przekaźnika wyjściowego modułu pętlowego SAP włączonego szeregowo w obwód prądowy klapy ppoż.). Napięcie zasilające klapy pobierane bezpośrednio z sieci zasilającej 230V 50Hz AC.

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o położeniu klapy ppoż. na sparаметryzowane wejście modułu kontrolnego SAP (stan OTWARCIA i ZAMKNIĘCIA monitorowany przez pojedyncze, parametryzowane wejście kontrolne).

System automatyki oddymiania wydzielonej pożarowo klatki schodowej

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie sygnału sterującego wyzwoleniem realizacji akcji pożarowej w centrali sterującej pracą siłowników klap dymowych (z wyjścia przekaźnikowego modułu pętlowego SAP do dedykowanego wejścia pożarowego centrali systemu automatyki oddymiania).
- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie sygnału resetującego alarm pożarowy w centrali systemu automatyki oddymiania (z wyjścia przekaźnikowego modułu pętlowego SAP do dedykowanego wejścia „RESET” w centrali oddymiania).

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o realizacji procedury pożarowej / ręcznym uruchomieniu systemu automatyki oddymiania (z dedykowanego wyjścia przekaźnikowego „URUCHOMIENIE” w centrali oddymiania na monitorowane wejście modułu pętlowego systemu SAP).
- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o „zbiorczym uszkodzeniu” centrali systemu automatyki oddymiania (z dedykowanego wyjścia przekaźnikowego „USZKODZENIE” w centrali na monitorowane wejście modułu pętlowego systemu SAP).

System automatyki mechanicznej kompensacji dopływu powietrza do systemu oddymiania klatki schodowej

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie sygnału sterującego wyzwoleniem realizacji akcji pożarowej w centrali sterująco – zasilającej wentylatora kompensującego (z wyjścia przekaźnikowego modułu pętlowego SAP do dedykowanego wejścia pożarowego centrali sterująco – zasilającej systemu kompensacji).

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o realizacji procedury pożarowej w centrali systemu kompensacji (z dedykowanego wyjścia przekaźnikowego „URUCHOMIENIE” w centrali sterującej wentylatorem kompensującym na monitorowane wejścia modułów pętlowych systemu SAP).
- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o „zbiorczym uszkodzeniu” centrali systemu kompensacji (z dedykowanego wyjścia przekaźnikowego „USZKODZENIE” w centrali sterującej kompensacją na monitorowane wejście modułu pętlowych systemu SAP).

Dźwig osobowy

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie sygnału wymuszającego zjazd pożarowy kabiny dźwigu na poziom ewakuacji wraz z czasowym otwarciem drzwi (z wyjścia przekątnikowego modułu pętlowego SAP do dedykowanego wejścia pożarowego sterownika windy).

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji potwierdzającej realizację akcji pożarowej (z dedykowanych wyjścia w szafie sterująco – zasilające dźwigu na monitorowane wejście modułu pętlowego SAP).

Przejścia objęte systemem Kontroli Dostępu (na drogach ewakuacyjnych) sterowane tzw. „przerwą prądową”

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez wyłączenie zasilania rewersyjnego elementu blokującego przejście (elektrozaczepu, zamka elektrycznego) systemu kontroli dostępu przez wyłączenie napięcia (wykonanie „fizycznej” przerwy w obwodzie zasilania ww. elementów przez rozwarcie styków przekątnika wyjściowego modułu pętlowego SAP włączonego szeregowo w obwód prądowy elementu blokującego).

Bramki uchylne / tripod objęte systemem Kontroli Dostępu / ESOK sterowane tzw. „przerwą prądową”

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez wyłączenie zasilania bramek przez wyłączenie napięcia zasilającego bramki (wykonanie „fizycznej” przerwy w obwodzie zasilania cewki stycznika zainstalowanego w układzie zasilania ww. urządzeń poprzez rozwarcie styków przekątnika wyjściowego modułu pętlowego SAP włączonego szeregowo w obwód prądowy cewki ww. stycznika). Napięcie 230Vac pobierane z obwodu automatyki cewki stycznika.

Drzwi automatyczne służące między innymi celom ewakuacji

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez podanie sygnału wymuszającego automatyczne otwarcie drzwi (z wyjść przekątnikowych modułu pętlowego SAP na dedykowane wejścia pożarowe sterownika drzwi).

Hydrofor pożarowy

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie sygnału sterującego (z wyjścia przekątnikowego modułu pętlowego SAP do dedykowanego wejścia pożarowego w szafie sterująco – zasilającej ww. urządzenie) powodującego uruchomienie zestawu hydroforowego.

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o pracy hydroforu pożarowego (na wejście kontrolne modułu pętlowego SAP),
- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o uszkodzeniu "zbiórczym" hydroforu pożarowego (na wejście kontrolne modułu pętlowego SAP).

Zawór odcinający wodę bytową („beznapięciowo” zamknięty) sterowany tzw. „przerwą prądową”

Sterowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez wyłączenie zasilania zaworu odcinającego (powodujące jego zamknięcie sprężyną mechaniczną) poprzez wyłączenie napięcia zasilającego ww. urządzenie (wykonanie „fizycznej” przerwy w obwodzie zasilania zaworu poprzez rozwarcie styków przekątnika wyjściowego modułu pętlowego SAP włączonego szeregowo w obwód prądowy zaworu). Napięcie zasilające kłapy pobierane bezpośrednio z sieci zasilającej 230V 50Hz AC.

Monitorowanie:

- komunikacja „twardodrutowa” poprzez przekazanie informacji o położeniu zaworu na sparametryzowane wejście modułu kontrolnego SAP (stan OTWARCIA i ZAMKNIĘCIA monitorowany przez pojedyncze, parametryzowane wejście kontrolne).

UWAGA

Dokładny algorytm działań realizowanych przez system sygnalizacji i automatyki pożarowej wg „Scenariusza pożarowego”.

2.1.17 Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Adresowalne elementy pętlowe (czujki punktowe, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz moduły IO) zostaną zasilone bezpośrednio z centrali CSP.

Jednostki oceniające zasysającego systemu detekcji dymu należy zasilic z dedykowanych certyfikowanych zasilaczy buforowych służących zasilaniu urządzeń ppoż.

Wyniesiony panel obsługi WPO należy zasilic bezpośrednio z zasilacza zamontowanego wewnątrz obudowy centrali CSP.

Na potrzeby:

- centrali systemu sygnalizacji pożaru,
- certyfikowanych zasilaczy buforowych do urządzeń ppoż.

należy wykonać dedykowane obwody elektryczne 230Vac 50Hz sprzed wyłącznika pożarowego, przewodami o odporności ogniowej 90 minut (w torach E90).

Jako podstawowe źródło zasilania:

- kłap odcinających w przewodach wentylacji bytowej,
- zaworu odcinającego odpływ wody bytowej na budynek

(sterowanych „zanikiem napięcia” należy wykonać dedykowane obwody elektryczne 230V 50Hz AC.

Projekt obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnopiędowej.

UWAGA

W przypadku zastosowania wyniesionego panelu obsługi WPO centrali CSP zasilanego bezpośrednio z sieci napięcia 230V 50Hz AC (wyposażonego we własny zestaw akumulatorów) na potrzeby ww. urządzenia należy wykonać dedykowany obwód elektryczny 230Vac 50Hz sprzed wyłącznika pożarowego, przewodem o odporności ogniowej 90 minut (w torach E90).

Zasilanie rezerwowe

Rezerwowe źródło zasilania dla systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej będzie stanowić:

- bateria akumulatorów centrali systemu SAP,
- bateria akumulatorów certyfikowanych zasilaczy ppoż.

Pojemność baterii akumulatorów powinna zapewnić podtrzymanie pracy systemu w stanie czuwania przez czas min. 72h + dodatkowo 0,5h w czasie alarmu.

UWAGA

Jako że dla kłap ppoż. montowanych w przewodach wentylacji bytowej oraz zaworu odcinającego odpływ wody bytowej na budynek akcja pożarowa realizowana jest poprzez zanik napięcia zasilającego, nie ma konieczności zapewnienia podtrzymania pracy ww. elementów w przypadku awarii zasilania podstawowego.

2.1.18 Bilans prądowy

Centrala CSP

Centralę CSP Systemu Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej (dla rozwiązania referencyjnego przyjętego w Projekcie Wykonawczym) należy wyposażyć w baterię akumulatorów o minimalnej pojemności 40,3Ah (przy napięciu 24Vdc) – przyjęto 2 akumulatory 12Vdc o pojemności 44Ah każdy.

UWAGA

Dokładną pojemność akumulatorów należy dobrać na podstawie bilansu prądowego zastosowanego rozwiązania.

Certyfikowane zasilacze urządzeń ppoż.

Obliczenia wymaganej pojemności akumulatorów dla certyfikowanych zasilaczy buforowych urządzeń ppoż. zasilających jednostki oceniające zasysającego systemu detekcji dymu wykonano dla poniższych parametrów zasilanych urządzeń:

- Jednostka oceniająca [typ #1]:
 - pobór prądu: 75mA / 80mA (dla 24Vdc),
- Jednostka oceniająca [typ #2]:
 - pobór prądu: 340mA / 390mA (dla 24Vdc),
- Jednostka oceniająca [typ #3]:
 - pobór prądu: 340mA / 390mA (dla 24Vdc),

Minimalną wydajność prądową zasilaczy oraz minimalną pojemność baterii akumulatorów (z uwzględnieniem 25% rezerwy związanej z procesem starzenia się akumulatorów) zestawiono w poniższej tabeli.

UWAGA

W przypadku zastosowania detektorów zasysających o większym poborze prądu niż projektowane rozwiązanie referencyjne, należy dokonać ponownych obliczeń minimalnej pojemności baterii akumulatorów pozwalających na spełnienie wymagań normatywnych.

| | TYP #1 (zasilanie detektora ASD typ #1) | TYP #2 (zasilanie detektora ASD typ #2) | TYP #3 (zasilanie detektora ASD typ #3) | TYP #4 (zasilanie 2 detektorów ASD typ #3) |
|--|---|---|---|---|
| MINIMALNE PARAMETRY ZASILACZA | 1A / 44Ah | 1A / 39Ah | 1A / 15Ah | 1A / 23Ah |
| POZIOM +1 | ZSP+1/4 | | | |
| | | | ZSP+1/3 | |
| | ZSP+1/2 | | | |
| | ZSP+1/1 | | | |
| POZIOM -1 | ZSP-1/7 | | | |
| | ZSP-1/6 | | | |
| | | ZSP-1/5 | | |
| | | | ZSP-1/4 | |
| | | | ZSP-1/3 | |
| | | | | ZSP-1/2 |
| | ZSP-1/1 | | | |
| SUMA | 6 | 1 | 3 | 1 |

2.1.19 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- HTKSHekw 1x2x0,8mm (PH0):
 - pętle detekcyjne prowadzone w przestrzeniach nadzorowanych przez automatyczne detektory dymu,
 - linie monitoringu (pojedynczy sygnał) niewymagające przewodów o odporności ogniowej (np. położenie klapy ppoż.).
- HTKSHekw 1x2x0,8mm (PH30):
 - pętle detekcyjne prowadzone w przestrzeniach nienadzorowanych przez automatyczne detektory dymu.
- HTKSHekw 1x2x0,8mm (PH90):
 - pętle detekcyjne prowadzone w korytach / na drabinach kablowych E90,
 - pętle sterujące (techniczne),
 - linie sterujące niskoprądowe (pojedynczy sygnał) <30Vdc lub „bezpotencjałowe”,
 - magistrala komunikacyjna pomiędzy centralą CSP a panelem WPO,
 - linie monitorujące (pojedynczy sygnał) wymagające działania w czasie pożaru.
- HTKSH 2x2x0,8mm (PH0):
 - linie monitorujące niewymagające odporności ogniowej (dwa sygnały) np. stan zasilaczy ZSP
 - linie zasilające detektory ASD zlokalizowane tej samej strefie pożarowej co zasilający je zasilacz.
- HTKSH 2x2x0,8mm (PH90):
 - linia sterująca (dwa sygnały) np. uruchomienie / reset central systemu automatyki odymiania kl. schodowych,
 - linie zasilające detektory ASD zlokalizowane w innej strefie pożarowej niż zasilający je zasilacz.
- HTKSH 3x2x0,8mm (PH0):
 - linie kontrolno - sterujące na potrzeby jednostek oceniających zasysającego systemu detekcji dymu (dla pojedynczego detektora).
- HDGs 3x 1,5mm² (PH90) / HDGs 3x 2,5mm² (PH90):
 - linie sterujące wysokoprądowe (pojedynczy sygnał) 230Vac.
 - linie zasilające wyniesionego panelu obsługi WPO.

- N2XH 3x 2,5mm² (PH0):
 - zasilanie kłap ppoż. na wentylacji bytowej (sterowanych tzw. „przerwą prądową”) zasilanych napięciem 230Vac.

Montaż elementów

- Automatyczne, punktowe detektory pożarowe należy instalować na suficie pomieszczeń w granicy górnych 10% wysokości pomieszczenia, jednak nie niżej niż 60cm od sufitu (dla detektorów optycznych) oraz nie niżej niż 15cm od sufitu (dla detektorów temperaturowych), zgodnie z dokumentacją rysunkową będącą częścią niniejszego opracowania. Należy zachować minimalną odległość detektorów:
 - 0,5m od opraw oświetleniowych i ścian,
 - 1,5m od kratk nawiewnych systemu wentylacji.
 Automatyczne detektory pożarowe należy instalować w dedykowanych gniazdach.
- Automatyczne, punktowe detektory pożaru instalowane nad sufitem podwieszanym / pod podłogą podniesioną (techniczną) należy wyposażać w zewnętrzne wskaźniki zadziałania montowane na suficie podwieszanym (w miejscu montażu czujnika w przestrzeni międzysufitowej).
- Ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach / słupach konstrukcyjnych na wysokości 1,2m od poziomu wykończonej posadzki (środek przycisku) zgodnie z dokumentacją rysunkową będącą częścią niniejszego opracowania. Należy zachować minimalną odległość ok. 0,5m od łączników oświetleniowych. W miejscach gdzie przyciski ROP mogą być narażone na kontakt z wilgocią należy stosować przyciski w wykonaniu hermetycznym (IP54). Miejsca montażu ręcznych ostrzegaczy pożarowych należy oznaczyć wymaganymi znakami bezpieczeństwa.
- Moduły kontrolne, sterujące i kontrolno - sterujące należy instalować na ścianach:
 - w przestrzeni międzysufitowej – w obszarze wyposażonym w sufit podwieszany,
 - w przestrzeni przysufitowej – w obszarze niewyposażonym w sufity podwieszane
 zgodnie z dokumentacją rysunkową będącą częścią niniejszego opracowania. Miejsce montażu powinno uwzględnić dostęp dla pracowników serwisu (sufit demontowany lub rewizja w suficie stałym – w przypadku sufitów podwieszanych).
- Sygnalizatory akustyczne / akustyczne ze wskaźnikiem optycznym należy instalować na ścianach i słupach zgodnie z dokumentacją rysunkową, na wysokości 2,3m od poziomu posadzki. Podłączenie sygnalizatorów do linii sygnalizacyjnych należy realizować poprzez certyfikowane puszki łączeniowe do celów ppoż. z bezpiecznikiem. W miejscach gdzie sygnalizatory mogą być narażone na kontakt z wilgocią należy zastosować urządzenia w wykonaniu hermetycznym (IP65). Miejsca montażu sygnalizatorów należy oznaczyć wymaganymi znakami bezpieczeństwa.
- Centralę CSP należy zainstalować na ścianie w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu Serwerowni na poziomie -1 zgodnie z dokumentacją rysunkową.
- Wyniesiony Panel Obsługi centrali CSP należy zainstalować na ścianie w pomieszczeniu ochrony na poziomie parteru, zgodnie z dokumentacją rysunkową. Wysokość montażu powinna umożliwiać prawidłowy odczyt informacji wyświetlanych na wyświetlaczu LCD.
- Zasilacze niskonapięciowe 24Vdc należy montować na ścianach (w przestrzeni przysufitowej) zachowując odległość górnej krawędzi zasilacza od stropu na poziomie min. 5cm, zgodnie z dokumentacją rysunkową będącą częścią niniejszego opracowania. Miejsce montażu powinno uwzględnić:
 - właściwe chłodzenie urządzenia,
 - dostęp dla pracowników serwisu.
- Jednostki oceniające zasysającego systemu detekcji dymu należy zainstalować na ścianie:
 - w przestrzeni międzysufitowej – w obszarze wyposażonym w sufit podwieszany,
 - w przestrzeni przysufitowej – w obszarze niewyposażonym w sufity podwieszane
 w miejscach oznaczonych na rysunkach. Miejsce montażu powinno uwzględnić dostęp dla pracowników serwisu.

W przypadkach, gdy rurka zasysająca i obudowa detektora są zamontowane w obszarach o odmiennych warunkach otoczenia, konieczne jest przeprowadzenie powrotnej rurki ssącej do obszaru dozoru.
- Rurki systemu zasysającego należy wykonać w sposób solidny, trwałe i estetyczny, zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową. Należy zachować odstęp poziomy i pionowy otworów zasysających (rurociągów) od urządzeń lub innych przeszkód – minimum 0,5m. Rurkę ssącą należy mocować za pomocą klamer lub obejm rurowych w odstępach co 1m. Odcinki rur należy łączyć ze sobą za pomocą złączek. W zależności od zastosowanego materiału rury należy skleić lub zastosować połączenie wtłaczane. Rury należy wsunąć do złączek aż do ogranicznika. Miejsca połączeń rurek ssących muszą być całkowicie szczelne, aby nie dopuścić do dostawiania się powietrza, które może zafałszować wyniki. W przypadku prostopadłego rozmieszczenia rurki ssącej lub jej części należy wykluczyć możliwość ześlizgnięcia się rur poprzez umieszczenie klamer bezpośrednio pod złączkami. Położenie otworów detekcyjnych oraz przebieg orurowania przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania. Dokładne średnice otworów próbujących oraz czułość elementu detekcyjnego należy dobrać na podstawie symulacji po ostatecznym doborze systemu zasysającego, przy założeniu uzyskania zakładanej klasy czułości.

- System detekcji dymu w hali basenowej należy wykonać w formie kapilar „odchodzących” od głównych rurociągów detekcyjnych (prowadzonych nad sufitem podwieszanym) do obszaru pod sufitem podwieszanym.
- Ewentualne kolizje punktów instalacji urządzeń systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej powinny być usuwane w porozumieniu z Projektantem systemu, w trybie nadzoru autorskiego.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczną - Ruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Łączenie przewodów należy wykonać w atestowanych puszkach instalacyjnych przeznaczonych do stosowania w systemach ppoż.
- Początek i koniec każdej pętli powinien być prowadzony w sposób ograniczający możliwość jednoczesnego uszkodzenia obu przewodów (w przypadku prowadzenia ww. okablowania po jednej trasie należy je zabezpieczyć przed uszkodzenie mechanicznymi).
- Połączenia pomiędzy centralą CSP a wyniesionym panelem obsługi WPO należy wykonać w topologii podwójnej magistrali, w sposób ograniczający możliwość jednoczesnego uszkodzenia obu przewodów.
- Okablowanie należy prowadzić:
 - okablowanie niewymagające odporności ogniowej (pętla dozoru prowadzona w przestrzeni nadzorowanej przez automatyczne detektory dymu, wybrane linie monitoringu):
 - podtynkowo (w osłonie kablowej karbowanej) - w obrębie pomieszczeń wykończonych warstwą tynku w przypadku, kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji.
 - bezpośrednio w betonie – w przypadku pomieszczeń nietynkowanych (np. w przypadku betonu architektonicznego).
 - natynkowo, w rurach elektroinstalacyjnych:
 - w przestrzeni nad sufitem podwieszanym,
 - w pomieszczeniach technicznych,
 - w przypadku kiedy grubość tynku nie zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji.
 - okablowanie o odporności ogniowej – np. przewody pętli technicznej, wybrane linie monitoringu, przewody linii sterujących (za wyjątkiem przewodów sterujących tzw. „przerwą prądową”) itp. :
 - pojedyncze przewody:
 - podtynkowo, za pomocą atestowanych zapinek i kołków w systemie E30 / E90 – w obrębie ścian tynkowanych pomieszczeń (w przypadku kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji oraz producent okablowania dopuszcza jego montaż pod tynkiem bez utraty zakładanej odporności ogniowej).
 - natynkowo, za pomocą atestowanych zapinek i kołków w systemie E30 / E90 – w obrębie:
 - w przestrzeni nad sufitem podwieszanym,
 - w pomieszczeniach technicznych,
 - w przypadku kiedy grubość tynku nie zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji lub producent okablowania nie dopuszcza jego montaż pod tynkiem bez utraty zakładanej odporności ogniowej.
 - główne trasy kablowe:
 - na drabinach kablowych E90 (w systemie E90) – pionowe trasy kablowe,
 - w korytach elektroinstalacyjnych E90 (w systemie E90) – poziome trasy kablowe.
- Zespoły kablowe wymagające podtrzymania funkcji w warunkach pożaru należy wykonać jako:
 - E30:
 - Pętla dozoru prowadzona w przestrzeni nienadzorowanej przez automatyczne detektory dymu.
 - E90:
 - Pętla sterująca,
 - Linie sterujące i monitorujące wymagające odporności ogniowej.
- Zespoły kablowe E30 / E90 należy wykonać zgodnie z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej / Aprobaty technicznej dot. ww. elementów. Przewody PH30 / PH90 należy mocować za pomocą certyfikowanych uchwytów do elementów posiadających nośność i izolacyjność ogniową RE30 / RE90. W przypadku, kiedy brak jest możliwości zamontowania tras / okablowania do elementów budowlanych posiadających odporność ogniową, dopuszczalne jest ich mocowanie za pomocą certyfikowanych uchwytów do elementów nieposiadających odporności ogniowej (np. blachy trapezowej), jednak w takim przypadku okablowanie pętli sterującej i detekcyjno-sterującej należy układać w sposób pozwalający na ograniczenie do minimum możliwość jednoczesnego uszkodzenia obu przewodów pętli (np. poprzez

- prowadzenie pętli dwiema różnymi trasami).
- Przewody i kable elektryczne stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej od których wymagane jest zapewnienie ciągłości dostaw energii lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i zadziałania urządzenia, należy układać na certyfikowanych uchwytach lub w certyfikowanych trasach kablowych E90 (zgodnie z Krajową oceną techniczną / Aprobata techniczną zastosowanego rozwiązania).
- Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia przewodów oraz maksymalnej dopuszczalnej siły naprężeń.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy przewodami sygnałowymi a instalacją zasilającą budynek (minimum 15cm od przewodów zasilających silnopiędowych).
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.
- Pionowe szachty kablowe przy przejściach przez podłogi / stropy powinny być izolowane pożarowo.
- Okablowanie sygnałowe / zasilające wykonane przewodami miedzianymi wychodzące na zewnątrz budynków należy zabezpieczyć przeciwprzepięciowo (za pomocą dedykowanych ochronników).

2.1.20 Zalecenia dla Inwestora

- Zgodnie z obowiązującymi przepisami system SSP należy konserwować przynajmniej raz w roku (100% systemu). Wykonawca systemu zobowiązany jest przekazać Inwestorowi Książkę Przeglądów i Konserwacji systemu. Podpisanie stosownych umów na konserwację należy do Inwestora / Zarządcy.

2.1.21 Zalecenia dla Wykonawcy

- Zainstalowane w obiekcie elementy systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej winny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej i Państwowy Zakład Higieny oraz wymagane prawem świadectwa dopuszczenia CNBOP / certyfikaty zgodności z normami zharmonizowanymi. Dokumenty te winny stanowić załącznik do dokumentacji powykonawczej.
- System Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej powinien być wykonany przez osoby posiadające kwalifikacje, oraz wiedzę dotyczącą instalowanego systemu.
- Uruchomienie i próby odbiorcze systemu SAP należy wykonać zgodnie z wymaganiami PKN-CEN/TS 54-14:2020-09.
- Po montażu systemu Wykonawca zobowiązany jest do wykonania Dokumentacji Powykonawczej.
- Po montażu i uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić szkolenie wyznaczonych osób z praktycznej obsługi systemu.
- W widocznym miejscu w otoczeniu panelu obsługi WPO centrali CSP należy zamieścić skróconą instrukcję postępowania w przypadku wykrycia zagrożenia przez System Sygnalizacji Pożarowej.

2.1.22 Wytyczne branżowe

Instalacja dźwigu osobowego

- Dźwigi powinny być wyposażone w:
 - dedykowane wejścia sterujące wyzwalające zjazd dźwigu na poziom ewakuacji (domyślnie parter),
 - dedykowane wyjścia potwierdzające realizację akcji pożarowej.
- Do dedykowanego wejścia pożarowego sterownika dźwigu osobowego należy podłączyć sygnał sterujący z modułu kontrolno – sterującego systemu SAP na podstawie którego zostanie wymuszony zjazd kabiny dźwigu na poziom ewakuacji wraz z czasowym otwarciem drzwi (celem umożliwienia ewakuacji ludzi przebywających w kabinie).
- Instalacje detekcyjne / sterujące w obszarze przestrzeni dźwigu należy wykonywać za zgodą i w porozumieniu z dostawcą dźwigu.

2.1.23 Konserwacja systemu

System sygnalizacji pożaru powinien być konserwowany przez uprawnioną firmę, zarówno w okresie gwarancji jak po jej upływie.

Obsługa codzienna

Użytkownik i / lub właściciel powinien zapewnić, aby w każdy dzień roboczy sprawdzono:

- wskazania stanu dozoru central CSP lub czy każde odchylenie od stanu dozoru jest odnotowane w książce eksploatacji,
- podjęte działania po każdym alarmie zarejestrowanym z poprzedniego dnia,
- prawidłowy stan dozoru instalacji po wyłączeniu, przeglądzie lub wykasowanej sygnalizacji (czy została przywrócona do stanu dozoru).

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce eksploatacji oraz możliwie szybko usunięta.

Obsługa miesięczna

Użytkownik i / lub właściciel powinien zapewnić, aby co najmniej raz w miesiącu:

- zagwarantować wystarczający zapas papieru, taśmy dla drukarki systemowej,
- przeprowadzić test wskaźników optycznych, a każdy fakt niesprawności jakiegoś wskaźnika został odnotowany w książce eksploatacji.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce eksploatacji i możliwie szybko usunięta.

Obsługa kwartalna

Użytkownik i / lub właściciel powinien zapewnić, aby co najmniej jeden raz na każde trzy miesiące, osoba kompetentna:

- sprawdziła wszystkie zapisy w książce eksploatacji i podjęła niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji,
- spowodowała zadziałanie, co najmniej jednej czujki lub ręcznego ostrzegacza pożarowego w każdej strefie, w celu sprawdzenia czy CSP prawidłowo odbiera i wyświetla określone sygnały, emituje alarm akustyczny oraz uruchamia wszystkie inne urządzenia alarmowe i pomocnicze,

UWAGA

Należy zastosować takie metody, które zapobiegają niepożądanym sytuacjom, jak np. uwolnienie środka gaśniczego itp.

- sprawdziła, czy nadzorowanie uszkodzeń CSP funkcjonuje prawidłowo,
- przeprowadziła wszystkie inne próby, określone przez instalatora, dostawcę lub producenta,
- dokonała rozpoznania, czy nastąpiły jakieś zmiany budowlane w budynku lub jego przeznaczeniu, które mogły mieć wpływ na poprawność rozmieszczenia czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz urządzeń alarmowych.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce eksploatacji i możliwie szybko usunięta.

Obsługa roczna

Użytkownik i / lub właściciel powinien zapewnić, aby co najmniej raz w roku, specjalista:

- przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej,
- sprawdził każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta,

UWAGA

Chociaż każda czujka powinna być sprawdzona raz w roku, dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25% czujek przy kolejnej kontroli kwartalnej.

- sprawdził zdolność CSP do uaktywnienia wszystkich wyjść funkcji pomocniczych,

UWAGA

Należy zastosować takie metody, które zapobiegają niepożądanym sytuacjom.

- sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i aparatura są sprawdzone, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone,
- dokonał oględzin, w celu ustalenia, czy nastąpiły jakieś zmiany budowlane w budynku lub jego przeznaczeniu, które mogły mieć wpływ na poprawność rozmieszczenia czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz urządzeń alarmowych; sprawdzi także, czy pod każdą czujką jest utrzymana wolna przestrzeń co najmniej 0,5m we wszystkich kierunkach i czy wszystkie ręczne ostrzegacze pożarowe są dostępne i widoczne,
- sprawdził stan wszystkich baterii akumulatorów rezerwowych.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce eksploatacji i możliwie szybko usunięta.

Zarządca obiektu powinien przechowywać:

- Dokumentację systemu,
- Protokoły pomiarów,
- Instrukcję obsługi,
- Książkę konserwacji i obsługi.

2.2 System automatyki oddymiania klatki schodowej

2.2.1 Informacje ogólne

Zadaniem systemu oddymiania w obiekcie objętym zakresem opracowania jest ochrona pionowej drogi ewakuacyjnej przed zadymieniem, toksycznymi gazami pożarowymi i wysoką temperaturą w czasie pożaru, tym samym zostanie zapewniona bezpieczna ewakuacja ludzi z zagrożonego obiektu.

W wydzielonej pożarowo klatce schodowej należy zamontować hybrydowy (grawitacyjny z kompensacją mechaniczną) system oddymiania. W stropie oddymianej strefy (na poziomie ostatniej kondygnacji) zamontowana zostanie kłapa dymowa wyposażona w siłowniki elektryczne zasilane napięciem 24Vdc.

Karta obliczeń minimalnej wymaganej powierzchni czynnej klapy dymowej wraz z doбором klapy oraz siłowników elektrycznych znajduje się w opracowaniu branży architektonicznej. Na potrzeby Projektu wykonawczego przyjęto dopuszczalny maksymalny łączny pobór prądu przez siłowniki klapy dymowej w klatce schodowej na poziomie max. 5A przy zasilaniu 24Vdc.

UWAGA

Dostawa i montaż klapy dymowej wraz z siłownikami elektrycznymi jest w zakresie branży architektonicznej.

Karta obliczeń minimalnej wymaganej wydajności wentylatora napowietrzającego wraz z doбором wentylatora oraz certyfikowanej szafy sterująco – zasilającej ww. urządzeniem znajduje się w opracowaniu branży sanitarnej. Na potrzeby projektu wykonawczego przyjęto wentylator zasilany napięciem 400Vac, wyposażony w dedykowaną, certyfikowaną szafę sterującą – zasilającą producenta.

UWAGA

Dostawa i montaż układu kompensacji mechanicznej wraz z dedykowaną szafą sterującą – zasilającą producenta jest w zakresie branży sanitarnej.

W obrębie wydzielonej pożarowo klatki schodowej (na poziomie ostatniej kondygnacji) należy zainstalować certyfikowaną centralę systemu automatyki oddymiania o minimalnej wydajności prądowej \geq maksymalnemu poborowi prądu siłowników zastosowanej klapy dymowej.

System oddymiania klatki schodowej nie będzie posiadał własnych, autonomicznych detektorów dymu. Sygnały inicjujące automatyczne uruchomienie ww. systemu będą przekazywane z budynkowego systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej SAP.

Do ręcznego uruchomienia systemu oddymiania będą służyły Ręczne Przyciski Oddymiania.

W przypadku braku zagrożenia pożarowego, automatyka systemu oddymiania będzie realizować funkcję urządzenia przewietrzającego. W przestrzeni klatki schodowej (na poziomie najwyższej kondygnacji) należy zamontować dedykowany przycisk przewietrzania. Aby uniemożliwić nieautoryzowane otwarcie klapy, należy zastosować przycisk uruchamiany kluczem patentowym. System automatyki oddymiania należy wyposażać w system automatyki pogodowej (montowany na dachu). Na podstawie informacji uzyskanych z czujnika wiatru i deszczu, centrala systemu oddymiania automatycznie zamknie kłapę dymową w przypadku silnych podmuchów wiatru, bądź padającego deszczu. Funkcja zamykania klapy w przypadku niekorzystnych warunków pogodowych nie będzie realizowana w przypadku akcji alarmowej - kłapa dymowa pozostanie otwarta do momentu skasowania alarmu.

2.2.2 Kompensacja dopływu powietrza do systemu oddymiania

Zaprojektowany w klatce schodowej system oddymiania jest systemem hybrydowym (grawitacyjnym z kompensacją mechaniczną). Kompensacja dopływu powietrza realizowana będzie poprzez uruchomienie wentylatora napowietrzającego dostarczającego powietrze na kondygnację -1.

2.2.3 Zasadnicze elementy systemu

Centrala sterująca obsługująca klapy dymowe

Jako jednostkę sterującą systemem automatyki oddymiania klatki schodowej projektuje się 1-grupową centralę o wydajności prądowej 5A. Element będzie służył do uruchomienia urządzeń elektrycznego systemu oddymiania klatki schodowej na podstawie sygnału alarmowego:

- z ogólnobudynkowego systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej – działanie automatyczne,
- z ręcznych przycisków oddymiania – uruchomienie ręczne.

Do centrali oddymiania zostaną podłączone:

- siłowniki elektryczne klapy dymowej,
- linia ręcznych przycisków oddymiania,
- linia przycisków przewietrzania,
- sygnały sterujące i monitorujące z ogólnobudynkowego systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej.

Minimalne parametry centrali:

- zgodność z normą EN 12101-10:2005 + AC:2007 określającą zasilanie w systemach kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła,
- wydajność prądowa wyjść zasilających napędy min. 5A,
- obsługa min. jednej grupy napędów,
- zespół wejść / wyjść umożliwiających komunikację z systemem sygnalizacji i automatyki pożarowej minimum w zakresie:
 - odebrania informacji z systemu SAP o:
 - alarmie pożarowym,
 - o skasowaniu alarmu pożarowego.
 - przekazania informacji do systemu SAP o:
 - uruchomieniu procedury alarmowej w systemie oddymiania (automatycznym lub ręcznym – z przycisku RPO),
 - uszkodzeniu zbiorczym centrali oddymiania.
- elektroniczne zabezpieczenie przeciwzwarceniowe,
- monitorowanie przewodów pod kątem zwarcia i przerwy,
- możliwość bezpośredniego podłączenia czujek pogodowych,
- możliwość zaprogramowanie różnych funkcji, np. dla alarmu i uszkodzenia,
- możliwość ograniczenia wysuwu siłownika oraz czasu dla funkcji przewietrzania.

Centrala systemu automatyki napowietrzania

Jako jednostkę sterującą automatyką systemu mechanicznej kompensacji dopływu powietrza do systemu oddymiania klatki schodowej projektuje się dedykowaną, certyfikowaną szafę sterującą – zasilającą, do której zostanie podłączony:

- wentylator napowietrzający,
- przepustnica szczelna zamykająca kanał napowietrzający

Centrala uruchamia procedurę alarmową (otwarcie przepustnicy i uruchomienie wentylatora napowietrzającego) na podstawie sygnału alarmowego z budynkowego systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej.

UWAGA

W projekcie przyjęto zastosowanie układu kompensacji mechanicznej z własną automatyką producenta / dostawcy. Dostawę ww. urządzeń ujęto w opracowaniu branży sanitarnej.

Ręczny przycisk oddymiania

Do ręcznego uruchomienia procedury alarmowej w systemie automatyki oddymiania klatki schodowej zostaną wykorzystane dedykowane, ręczne przyciski oddymiania wyposażone w świecące diody do sygnalizacji stanów alarmu, uszkodzenia oraz gotowości systemu do realizacji procedur alarmowych. Wszystkie ręczne przyciski oddymiania należy zamontować na jednej linii i zasilic bezpośrednio z płyty głównej centrali automatyki systemu oddymiania.

Minimalne parametry:

- współpraca z zastosowaną centralą systemu oddymiania,
- zasilanie bezpośrednio z płyty głównej centrali oddymiania,
- wbudowany przycisk kasujący,
- wbudowane diody informujące o stanie pracy (dozór, alarm, uszkodzenie),
- zamykana, wytrzymała obudowa z szybką.

Czujnik automatyki pogodowej (wiatru i deszczu)

Czujnik wiatru i deszczu służy do automatycznego zamykania klapy dymowej (otwartych w funkcji przewietrzania) w przypadku niekorzystnych warunkach pogodowych.

Minimalne parametry

- współpraca z zastosowaną centralą systemu oddymiania,
- wbudowany detektor wiatru i deszczu,
- zasilanie bezpośrednio z płyty głównej centrali oddymiania,
- możliwość progowej regulacji skoku zadziałania dla czujki wiatru,

- ogrzewana powierzchnia czujki,
- możliwość montażu na maszcie lub na ścianie,
- obudowa w klasie szczelności min. IP44,
- minimalny zakres temperatur pracy: od -30°C do +50°C.

2.2.4 Podział na grupy

Grupa 1:

- zasilanie siłowników kłapy dymowej.

2.2.5 Obliczenia spadku napięcia na przewodach zasilających

Zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową central systemu automatyki oddymiania oraz siłowników elektrycznych, maksymalny spadek napięcia na zaciskach siłownika pracującego w systemie oddymiania nie może przekroczyć 10%.

Grupa 1:

Kabel zasilający do pierwszego siłownika :

Wybierz typ kabla:

Kable zasilający między siłownikami :

Wybierz typ kabla:

| Przekrój [mm ²] | Średnica [mm] | Rezyst. żyły [Ohm/km] |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|
| 2,5 | 1,8 | 7,98 |

| Przekrój [mm ²] | Średnica [mm] | Rezyst. żyły [Ohm/km] |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|
| 2,5 | 1,8 | 7,98 |

| Numer siłownika | Odległość [m] | Moc [W] | Moc pozost. [W] | Rezystan- cja [Ohm] | Rezystancja [Ohm] | Napięcie [V] | Spadek nap. [V] | Spadek nap. [%] |
|--------------------|------------------|------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
| | | | | | | 24,00 | | |
| 1 | 10 | 120 | 0 | 4,80 | 0,1596 | 23,23 | 0,77 | 3,22 |

2.2.6 Tryby działania systemu automatyki oddymiania

Dozorowanie

W czasie normalnej pracy centrala systemu automatyki oddymiania pozostaje w stanie dozorowania, oczekując na przyjęcie sygnału sterującego:

- z linii Ręcznych Przycisków Oddymiania obsługujących daną strefę oddymiania,
- z budynkowego systemu sygnalizacji pożaru.

Poprawny stan centrali sygnalizowany jest zieloną diodą LED na płycie elektroniki Ręcznych Przycisków Oddymiania.

Alarmowanie

W momencie:

- otrzymania z systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej sygnału wyzwalającego realizację akcji pożarowej,
- użycia ręcznego przycisku oddymiania (RPO) systemu automatyki oddymiania

centrala systemu automatyki oddymiania włączy zasilanie 24Vdc siłowników kłapy dymowej powodując jej automatyczne otwarcie.

Dodatkowo w przypadku, kiedy akcja pożarowa w centrali oddymiania wyzwolona została ręcznie (poprzez użycie Ręcznego Przycisku Oddymiania), centrala wysyła do systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej sygnał powodujący przekazanie z systemu SAP do systemu kompensacji mechanicznej sygnału uruchamiającego wentylator kompensujący.

Uruchomienie systemu oddymiania sygnalizowane jest czerwoną diodą LED "URUCHOMIENIE" na płycie elektroniki Ręcznych Przycisków Oddymiania.

Kasowanie alarmu pożarowego w centrali oddymiania

W momencie przekazanie do centrali oddymiania informacji o skasowaniu alarmu pożarowego II stopnia w centrali CSP, centrala systemu automatyki oddymiania włączy zasilanie 24Vdc siłowników klapy dymowej, powodując jej automatyczne zamknięcie i powrót systemu do stanu dozoru.

Uszkodzenie

Centrala w sposób ciągły monitoruje między innymi:

- pracę poszczególnych modułów elektronicznych,
- stan baterii akumulatorów centrali,
- ciągłość:
 - przewodów sterujących:
 - z budynkowego systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej,
 - linii Ręcznych Przycisków Oddymiania,
 - przewodów zasilających siłowniki klapy dymowej.

W przypadku wykrycia nieprawidłowości, centrala przechodzi w stan uszkodzenia realizując zaprogramowany scenariusz.

Uszkodzenie systemu oddymiania sygnalizowane jest:

- żółtą diodą LED na płycie elektroniki Ręcznych Przycisków Oddymiania,
- komunikatem tekstowym na wyniesionym panelu obsługi centrali CSP.

2.2.7 Współpraca z systemem sygnalizacji pożaru

System oddymiania klatki schodowej będzie współpracował z budynkowym systemem sygnalizacji i automatyki pożarowej. Komunikacja systemu oddymiania z systemem SAP ma na celu:

- przekazanie z SAP sygnału uruchamiającego oddymianie zgodnie z wytycznymi Scenariusza pożarowego,
- monitorowanie stanu central systemu automatyki oddymiania i napowietrzania oraz przekazywanie ww. informacji służbom ochrony odpowiedzialnym za bezpieczeństwo budynku,
- integrację centrali systemu oddymiania klatki schodowej z centralą sterującą - zasilającą wentylator napowietrzający.

Komunikacja jest realizowana „twardodrutowo”, poprzez wejścia / wyjścia modułów kontrolno – sterujących instalowanych na pętlach technicznych budynkowego systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej.

UWAGA

W przypadku ręcznego uruchomienia systemu oddymiania, centrala oddymiania przekazuje informację o uruchomieniu do systemu SAP na podstawie której centrala CSP uruchomi procedurę alarmową w centrali napowietrzania tj.:

- automatyczne otwarcie przepustnicy na kanale napowietrzającym,
- uruchomienie wentylatora napowietrzającego

zapewniając kompensację dopływu powietrza do systemu oddymiania klatek schodowych.

2.2.8 Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Jako podstawowe źródło zasilania centrali sterującej systemem automatyki oddymiania należy wykonać dedykowany obwód elektryczny 230V 50Hz AC sprzed Wyłącznika Pożarowego, przewodem o odporności ogniowej min. 90 minut (w torze E90).

Projekt ww. obwodu znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnopiętowej.

Zasilanie rezerwowe

Rezerwowe źródło zasilania centrali sterującej systemem automatyki oddymiania stanowi bateria akumulatorów. Pojemność akumulatorów powinna zapewnić podtrzymanie pracy systemu w stanie czuwania przez czas 72h, umożliwiając po tym czasie jednorazową realizację akcji pożarowej.

2.2.9 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- HTKSHekw 3x2x0,8mm (PH0):
 - linia przycisków przewietrzania,
- HTKSHekw 4x2x0,8mm (PH90):
 - linia Ręcznych Przycisków Oddymiania,
 - linia komunikacyjna pomiędzy modulem I/O systemu SAP a centralą oddymiania (2 sygnały sterujące + 2 sygnały monitorujące),
- HDGs 3x2,5mm (PH30):
 - zasilanie 24Vdc napędów klapy dymowej.
- XzTKMXpw 2x2x0,8mm (PH0):
 - linia zasilająca – sterująca centrali pogodowej (czujnika wiatru / deszczu).

Montaż elementów

- Elementy systemu oddymiania należy instalować w lokalizacjach przedstawionych na rysunkach.
- Ręczne przyciski oddymiania należy instalować na ścianie na wysokości 1,2m (środek RPO) od poziomu podłogi. Miejsca montażu RPO należy oznaczyć wymaganymi znakami bezpieczeństwa.
- Przycisk przewietrzania należy zainstalować na ścianie, na wysokości 1,2m (środek PP) od poziomu podłogi.
- Centralę sterującą systemem oddymiania klatki schodowej należy zainstalować na ścianie wydzielonej pożarowo klatki schodowej (w przestrzeni przysufitowej) zachowując odległość górnej krawędzi centrali od stropu na poziomie min. 5cm. Miejsce montażu powinno zapewniać możliwość późniejszego serwisowania urządzenia.
- Czujnik automatyki pogodowej należy zamontować na dachu budynku, na dedykowanym wysięgniku. Maszt ochrony odgromowej budynku musi być co najmniej 0,5 m powyżej czujki wiatru i deszczu. W miejscu montażu nie powinny występować zawirowania powietrza, a czujnik nie może być osłonięty przed deszczem.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno-Ruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Trasy kablowe powinny przebiegać wzdłuż linii prostych, równoległych i prostopadłych do ścian i stropów.
- Okablowanie należy prowadzić:
 - okablowanie niewymagające odporności ogniowej:
 - podtynkowo (w osłonie kablowej karbowanej) - w obrębie pomieszczeń wykończonych warstwą tynku w przypadku, kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji.
 - natynkowo:
 - bezpośrednio na tynku – w przypadku pomieszczeń nietynkowanych (np. w przypadku betonu architektonicznego).
 - w rurach elektroinstalacyjnych:
 - w przestrzeni nad sufitem podwieszanym,
 - w pomieszczeniach technicznych,
 - w przypadku kiedy grubość tynku nie zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji.
 - okablowanie o odporności ogniowej:
 - pojedyncze przewody:
 - podtynkowo, za pomocą atestowanych zapinek i kołków w systemie E30 / E90 – w obrębie ścian tynkowanych pomieszczeń (w przypadku kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji oraz producent okablowania dopuszcza jego montaż pod tynkiem bez utraty zakładanej odporności ogniowej).
 - natynkowo, za pomocą atestowanych zapinek i kołków w systemie E30 / E90 - w obrębie:
 - w przypadku pomieszczeń nietynkowanych (np. w przypadku betonu architektonicznego),
 - w przestrzeni nad sufitem podwieszanym,
 - w pomieszczeniach technicznych,
 - w przypadku kiedy grubość tynku nie zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji lub producent okablowania nie dopuszcza

jego montaż pod tynkiem bez utraty zakładanej odporności ogniowej.

- główne trasy kablowe:
 - na drabinach kablowych E90 (w systemie E90) – pionowe trasy kablowe,
 - w korytach elektroinstalacyjnych E90 (w systemie E90) – poziome trasy kablowe.
- Zespoły kablowe wymagające podtrzymania funkcji w warunkach pożaru należy wykonać jako:
 - E30:
 - Linie zasilające siłowniki klap dymowych.
 - E90:
 - Linie sterujące, linia przycisków RPO.
- Zespoły kablowe E30 / E90 należy wykonać zgodnie z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej dot. ww. elementów. Przewody PH30 / PH90 należy mocować za pomocą certyfikowanych uchwytów do elementów posiadających nośność i izolacyjność ogniową RE30 / RE90. W przypadku, kiedy brak jest możliwości zamontowania tras / okablowania do elementów budowlanych posiadających odporność ogniową, dopuszczalne jest ich mocowanie za pomocą certyfikowanych uchwytów do elementów nieposiadających odporności ogniowej (np. blachy trapezowej), jednak w takim przypadku okablowanie pętli sterującej i detekcyjno-sterującej należy układać w sposób pozwalający na ograniczenie do minimum możliwość jednoczesnego uszkodzenia obu przewodów pętli (np. poprzez prowadzenie pętli dwiema różnymi trasami).
- Przewody i kable elektryczne stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej od których wymagane jest zapewnienie ciągłości dostaw energii lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i zadziałania urządzenia, należy układać na certyfikowanych uchwytach lub w certyfikowanych trasach kablowych E90 (zgodnie z Krajową oceną techniczną zastosowanego rozwiązania).
- Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia przewodów oraz maksymalnej dopuszczalnej siły naprężeń.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy przewodami sygnałowymi a instalacją zasilającą budynku (minimum 15cm od przewodów zasilających silnoprądowych).
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.

2.2.10 Zalecenia dla Inwestora / Wykonawcy

- Zainstalowane w obiekcie elementy systemu oddymiania winny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez Instytut Techniki Budowlanej i Państwowy Zakład Higieny oraz wymagane prawem świadectwa dopuszczenia CNBOP / certyfikaty zgodności z normami zharmonizowanymi. Dokumenty te winny stanowić załącznik do dokumentacji powykonawczej.
- System automatyki oddymiania powinien być wykonany przez osoby posiadające kwalifikacje, oraz wiedzę dotyczącą instalowanego systemu.
- Po montażu Wykonawca zobowiązany jest do wykonania Dokumentacji Powykonawczej.
- Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić szkolenie wyznaczonych osób z praktycznej obsługi automatyki systemu oddymiania.
- System oddymiania należy poddać konserwacji przynajmniej raz w roku. Podpisanie stosownych umów na konserwację systemu należy do Inwestora.

2.2.11 Wytyczne branżowe

Branża architektoniczna

- Pobór prądu przez siłowniki elektryczne klapy dymowej nie może przekroczyć wartości podanych na schemacie blokowym znajdującym się w części graficznej niniejszego opracowania.
- Siłowniki elektryczne powinny współpracować z systemem automatyki oddymiania.
- Należy zapewnić dostęp pracowników serwisu do elementów montowanych pod zabudowami architektonicznymi poprzez wykonanie rewizji o wymiarach min. 50cm x 50cm.

2.2.12 Warunki eksploatacji systemu

Urządzenia systemu oddymiania powinny być objęte nadzorem technicznym i poddawane stałym przeglądom konserwacyjnym. Użytkownik zobowiązany jest do:

- utrzymania urządzenia w pełnej sprawności przez cały czas eksploatacji,
- testowania przynajmniej raz w miesiącu w celu sprawdzenia prawidłowości jego zadziałania,
- zapewnienia wykonywania przeglądów konserwacyjnych.

Zgodnie z zaleceniami producenta przeglądy konserwacyjne powinny być wykonywane co 6 miesięcy przez grupy serwisowe producenta lub firmę posiadającą stosowną autoryzację na konserwację i serwis. Obsługę i konserwację należy prowadzić w oparciu o instrukcję obsługi centrali systemu automatyki oddymiania / kompensacji mechanicznej oraz DTR urządzeń współpracujących (kłapy / przepustnice, wentylatory kompensujące itp.).

Osoby, którym powierzono stałą obsługę systemu powinny być przeszkolone w zakresie czynności, które należy wykonać w przypadku jakiegokolwiek alarmu.

Obsługa winna być wykonywana w następujących czasookresach:

- Obsługa codzienna:
 - Sprawdzanie prawidłowości wskazań centrali oddymiania,
 - Sprawdzić stację wyzwalania ręcznego RPO, czy:
 - nie została zbita szybka na drzwiczkach,
 - drzwiczki są zamknięte i zaplombowane,
 - napisy uruchomienia na drzwiczkach są czytelne.
- Obsługa półroczna (przeprowadzana co 6 miesięcy):
 - sprawdzanie prawidłowości działania układów i elementów sterowniczych,
 - czyszczenie elementów wykazujących stan zabrudzenia,
 - konserwacja baterii akumulatorów,
 - wyzwołanie akcji pożarowej poprzez uruchomienie:
 - ze stacji wyzwalania ręcznego RPO,
 - poprzez zadymienie czujek systemu SSP.
- sprawdzenie stanu kłapy dymowej na dachu (ogłędziny) w zakresie:
 - pewności zamknięcia,
 - stanu kopuł świetlików (czy kopuły nie są uszkodzone, odkształcone, pęknięte itp.),
 - stanu metalowych elementów kłapy poddawanych oddziaływaniu warunków zewnętrznych,
- sprawdzenie poprawnej współpracy systemu oddymiania / kompensacji mechanicznej z budynkowym systemem sygnalizacji i automatyki pożarowej (wysterowanie, przekazywanie informacji o alarmie / uszkodzeniu itp.)

Obsługa półroczna powinna być wykonywana przez osoby posiadające autoryzację producenta urządzeń. W innym przypadku producent może nie uznać zasadności naprawy gwarancyjnej.

Kopię protokołu z przeprowadzonej konserwacji okresowej należy pozostawić Zarządcy obiektu.

UWAGA

W okresie zimowym (po opadach śniegu) należy sprawdzić, czy kłapa nie została zasypana śniegiem i oblodzona (kłapę należy odśnieżyć i uwolnić z oblodzenia).

Wszelkie nieprawidłowości należy bezzwłocznie usunąć, a fakt ich wystąpienia zgłosić Zarządcy obiektu.

2.2.13 Wykaz części zamiennych

Instalację systemu oddymiania obiektu musi cechować wysoka niezawodność działania, ponieważ ma bardzo istotny wpływ na bezpieczeństwo ludzi w obiekcie, jak i bezpieczeństwo konstrukcji obiektu.

W sytuacji przypadkowego otwarcia się kłapy dymowej osoba sprawująca techniczny nadzór nad obiektem musi mieć możliwość jego zamknięcia.

Części zamienne wchodzące w skład systemu oddymiania obiektu powinny być w posiadaniu autoryzowanej firmy serwisowej, z którą należy mieć podpisaną umowę na konserwację instalacji.

2.3 System przywoławczy dla osób z niepełnosprawnością

2.3.1 Zakres instalacji

Systemem przywoławczym dla osób z niepełnosprawnością należy objąć:

- Toalety pracowników:
 - [A.U1.S01],
 - [A.U1.S01]

na poziomie -1.

- Toalety O. N.:
 - [A.P0.S03],
 - [A.P0.S07],
 - [A.P0.S12],
 - [A.P0.S15],
 - przy pokoju rodzinnym.

- Toaleta rodzinna:
 - [A.P0.S09]

na poziomie +0 (parteru).

Powiadomienia z poszczególnych systemów przywoławczych prezentowane będą równolegle na dwóch terminalach nadrzędnych zlokalizowanych:

- w pomieszczeniu ochrony [A.P0.O10],
- przy stanowisku obsługowym w obszarze recepcji [A.P0.O01]

na poziomie +0 (parteru).

2.3.2 Informacje ogólne

Projektowany system przywoławczy umożliwi osobom potrzebującym pomocy (znajdujących się w zabezpieczanych pomieszczeniach) zaalarmowanie personelu odpowiedzialnego za bezpieczeństwo obiektu.

System będzie się składał z:

- terminala nadrzędnego – pełniącego rolę kontrolera systemu, umożliwiającego odbieranie przywołań z 8 pomieszczeń / obwodów, a także przekazanie sygnału do systemów zewnętrznych,
- przycisków przywoławczych w wersji:
 - pociągowej (sznurkowej),
 - klawiszowej.
- przycisków kasujących, pełniących jednocześnie rolę kontrolerów podrzędnych, pozwalających na podłączenie do 3 obwodów kontrolnych oraz lampki sygnalizacyjnej,
- lampek sygnalizacyjnych z wbudowanym „buzzerem”,
- zasilaczy niskonapięciowych.

2.3.3 Funkcjonalność systemu

Wyzwalanie przywołania

Przywołanie personelu odpowiedzialnego za bezpieczeństwo budynku realizowane jest poprzez dedykowane przyciski:

- z mechanizmem pociągowym (sznurkowe) - montowane przy kabinie prysznicowej / muszli ustępowej,
- naścienne (klawiszowe) – montowane przy umywalce w przypadku, gdy przycisk pociągowy zamontowany przy kabinie prysznicowej / muszli ustępowej znajduje się w odległości >75cm od umywalki.

Każdorazowe wywołanie wezwania alarmowego potwierdzane jest w przycisku przywoławczym poprzez zapalenie diody LED.

Sygnał zbiorczy alarmów może być opcjonalnie przesyłany do zewnętrznego systemu (np. BMS) za pomocą przekaźnika zbiorczego przywołań.

Wskazywanie przywołań

Przywołanie od uruchomionego przycisku przywoławczego przekazywane są do modułu kasującego w danym pomieszczeniu, a za ich pośrednictwem do terminali nadrzędnych. Należy zamontować panele:

- w pomieszczeniu ochrony [A.P0.O10],
- przy stanowisku obsługowym w obszarze recepcji [A.P0.O01]

na poziomie +0 (parteru) pracujące równolegle. Przywołanie będzie sygnalizowane za pomocą sygnału alarmu (sygnalizacja akustyczna) i zapalanej odpowiedniej diody (sygnalizacja optyczna). Jednocześnie nad drzwiami pomieszczenia z którego nastąpiło przywołanie zapali się lampka sygnalizacyjna mająca za zadanie dodatkową identyfikację pomieszczenia do którego personel jest wzywany.

W przypadku większej ilości wezwań na modułach zapalają się kolejne diody (wskazujące pomieszczenia z których nastąpiły przywołania), a także kolejne lampki sygnalizacyjne nad drzwiami pomieszczeń. Za pomocą przycisku „Zmiany głośności” na terminalu nadrzędnym personel ma możliwość ściszenia dźwięku i udania się do osoby wzywającej pomocy.

Kasowanie przywołań

Alarm będzie kasowany wyłącznie po naciśnięciu przycisku kasującego w miejscu przywołania tzn. zlokalizowanego przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia z którego zostało wywołane przywołanie (kasowanie przywołań na terminalu głównym będzie zablokowane). Zaproponowana konfiguracja systemu uniemożliwi zdalne kasowanie alarmu bez uprzedniego sprawdzenia, czy wywołany alarm jest wezwaniem uzasadnionym (bez obecności personelu w miejscu przywołania).

Uszkodzenie

System przyzywowy kontroluje wszystkie linie przekazywania sygnałów przywołań, co gwarantuje bezpieczeństwo pracy systemu. Uszkodzenia przewodów (zwarcia, rozcięcia) są wskazywane na terminalu nadrzędnym w postaci świecącej diody kontrolnej LED.

2.3.4 Zasada działania

System przywoławczy umożliwia wezwanie pomocy przez osobę niepełnosprawną. W sytuacji alarmowej osoba niepełnosprawna uruchamia system poprzez pociągnięcie za linkę przycisku przywoławczego lub wciśnięcie przycisku klawiszowego. Potwierdzenie wywołania alarmu sygnalizowane jest w przycisku poprzez zapalenie wbudowane w niego diody, która gaśnie dopiero po naciśnięciu przycisku kasującego. Wciśnięcie przycisku przywołania powoduje uruchomienie sygnalizacji optyczno - akustycznej:

- w lampce LED zlokalizowanej nad drzwiami do zabezpieczanego pomieszczenia,
- na panelu czołowym centrali systemu przywoławczego.

Po otrzymaniu sygnału alarmowego (w formie akustycznej i wizualnej) osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo budynku zobowiązana jest do sprawdzenia pomieszczenia z którego nadeszło wezwanie i po udzieleniu koniecznej pomocy - skasowania alarmu przyciskiem kasującym.

Aby nie było możliwe kasowanie alarmu bez weryfikacji zgłoszenia, nie przewiduje się możliwości zdalnego sterowania systemem przywoławczym.

2.3.5 Parametry zasadniczych elementów systemu

Terminal nadrzędny

- zgodność z wymaganiami PN-EN 60601-1:2011 „Medyczne urządzenia elektryczne” Część 1: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego,
- możliwość sygnalizacji minimum 8 wezwań,
- pola opisowe do opisanja pomieszczeń,
- możliwość ściszenia sygnału akustycznego,
- kontrola ciągłości przewodów obwodów wejściowych,
- sygnalizowanie awarii,
- wyjście alarmowe do powiadamiania na urządzeniu zewnętrznym,
- obsługa:
 - przycisków:
 - przywoławczych,
 - kasujących.
 - lampek sygnalizacyjnych.
- wbudowana sygnalizacja:
 - optyczna,
 - akustyczna.

Lampa sygnalizacyjna

- optyczna i akustyczna sygnalizacja alarmu,
- współpraca z zastosowaną centralą nadrzędną,
- źródło światła wykonane w oparciu o diody LED.

Przycisk wyzwalający z mechanizmem pociągowym

- współpraca z zastosowaną centralą nadrzędną,
- diody LED podświetlające przycisk po aktywacji,
- sznurek 2m zakończony cięgnem pozwalającą wyzwolić przywołanie również przez osoby leżące na podłodze,

- zabezpieczenie przed zbyt silnym pociągnięciem za sznurek,
- uszczelka gwarantująca stopień ochrony IP66 (dla przycisków montowanych przy kabinach prysznicowych).

Przycisk wyzwalający z mechanizmem klawiszowym

- współpraca z zastosowaną centralą nadrzędną,
- diody LED podświetlające przycisk po aktywacji.

Moduł kasujący

- zgodność z wymaganiami PN-EN 60601-1:2011 „Medyczne urządzenia elektryczne” Część 1: Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa podstawowego oraz funkcjonowania zasadniczego,
- diody LED podświetlające przycisk po aktywacji,
- możliwość obsługi:
 - min. 3 przycisków przywoławczych,
 - min. 1 lampki kontrolnej.
- wbudowana funkcjonalność przycisku kasującego przywołanie w jednej strefie,
- nadzorowanie przyłączonych urządzeń,
- wyjście przekątnikowe do przekazywania sygnału do terminalu nadrzędnego,
- współpraca z zastosowaną centralą nadrzędną.

2.3.6 Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe stanowi sieć 230Vac 50Hz z której należy zasilic niskonapięciowe zasilacze 24Vdc zasilające poszczególne elementy systemu. Projektuje się pojedynczy zasilacz dla każdego terminalu nadrzędnego. Na potrzeby zasilaczy niskonapięciowych należy wykonać dedykowane obwody zasilające 230Vac 50Hz ze źródła napięcia gwarantowanego. Projekt ww. obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnopiętowej.

Zasilanie rezerwowe

Na obecnym etapie nie przewiduje się indywidualnego zasilania rezerwowego. Obwody zasilające system przywoławczy zasilono ze źródła napięcia gwarantowanego (2 linie zasilające).

2.3.7 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- U/UTP kat.5e LS0H - okablowanie sygnałowo - zasilające poszczególne elementy systemu przywoławczego (przyciski, lampki sygnalizacyjne itp.)
- HTKSH 1x2x1mm (PH0) - okablowanie zasilające 24Vdc terminale nadrzędne.

Montaż elementów

- Przyciski przywoławcze (pociągowe) należy instalować w zabezpieczanych pomieszczeniach, na wysokości $h = 2,3m$ od poziomu posadzki, w lokalizacjach przedstawionych w dokumentacji rysunkowej.
- Przyciski przywoławcze (klawiszowe) należy instalować w zabezpieczanych pomieszczeniach, na wysokości $h = 0,9m$ od poziomu posadzki, w lokalizacjach przedstawionych w dokumentacji rysunkowej.
- Moduły kasujące należy instalować przy wyjściu z zabezpieczanych pomieszczeń, na wysokości $h = 0,9m$ od poziomu posadzki, w lokalizacjach przedstawionych w dokumentacji rysunkowej.
- Lampki salowe należy montować nad wejściem do zabezpieczanych pomieszczeń, 15cm nad górną krawędzią drzwi.
- Zasilacze niskonapięciowe należy zainstalować w przestrzeni międzysufitowej (nad sufitami podwieszanymi) w dedykowanych obudowach.
- Terminale nadrzędne systemu przywoławczych należy zamontować:
 - na ścianie, na wysokości 1,5m od poziomu wykończonej posadzki (środek terminalu) – w pom. ochrony,
 - w zabudowie meblowej ludy obsługowej – w recepcji.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich dokumentacją techniczną - ruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Przewody sygnałowe i zasilające należy układać:
 - w korytach kablowych przeznaczonych dla instalacji elektrycznych - niskoprądowych – główne trasy kablowe,
 - natynkowo, w rurach elektroinstalacyjnych – trasy kablowe nad sufitami podwieszanymi,
 - podtynkowo, w osłonach kablowych karbowanych o wytrzymałości mechanicznej min. 320N (w ścianach) lub min. 750N (w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia np. w posadzce) – w przypadku kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy przewodami sygnałowymi a instalacją zasilającą budynku (minimum 15cm od przewodów zasilających silnoprądowych).
- Należy przestrzegać dopuszczalnych promieni gięcia dla układanego okablowania.
- Wszystkie połączenia powinny być realizowane wewnątrz obudów poszczególnych elementów systemu.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.

2.3.8 Zalecenia dla Inwestora / Wykonawcy

- System przywoławczy powinien być wykonany przez osoby posiadające kwalifikacje, oraz wiedzę dotyczącą instalowanego systemu.
- Po montażu Wykonawca zobowiązany jest do wykonania Dokumentacji powykonawczej.
- Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić szkolenie wyznaczonych osób z praktycznej obsługi systemu.

2.3.9 Wytyczne branżowe

Branża architektoniczna

- Należy zapewnić dostęp pracowników serwisu do elementów montowanych pod zabudowami architektonicznymi / nad sufitami podwieszanymi poprzez wykonanie rewizji o wymiarach min. 50cm x 50cm.

2.4 System nagłośnienia

2.4.1 Wymagania funkcjonalne

Wybrane strefy budynku należy objąć systemem nagłośnienia. System projektuje się w technice niskoimpedancyjnej oraz wysokonapięciowej.

Dobre wzmacniacze mocy dla techniki niskoimpedancyjnej zapewniają możliwośćysterowania zestawów głośnikowych mocą program (tj. 2x wartość mocy znamionowej zestawu głośnikowego). Znamionową moc projektowanych wzmacniaczy podano przy założeniu obciążenia wszystkich kanałów danego wzmacniacza. System posiada możliwość pełnej obróbki sygnału w dziedzinie czasu (opóźnienia na kanałach wyjściowych), częstotliwości (korektory parametryczne min. 12 punktowe, min. 31-punktowy korektor graficzny) oraz obróbkę dynamiki (kompresor, bramka, limiter) – dla każdej strefy nagłośnienia oraz wprowadzania filtrów FIR. Projektowany system posiada ponadto system aktywnej redukcji szumu.

Transmisja sygnałów audio w systemie nagłośnienia pomiędzy poszczególnymi jego elementami (konsola foniczna, wzmacniacze, szafy RACK), odbywać się będzie w cyfrowej sieci audio, wykorzystującej profesjonalny protokół transmisji sygnału audio w sieci Ethernet (np. Dante), z rozdzielczością minimum 24 bitów.

Sterowanie systemem nagłośnienia będzie realizowane:

- przewodowo – z pulpitu mikrofonowego,
- bezprzewodowo - z przenośnego urządzenia typu tablet.

Zastosowane zestawy głośnikowe dobrano pod kątem nagłaśnianych przestrzeni. Zestawy głośnikowe montowane w przestrzeniach hali basenowej przystosowane są do pracy w warunkach zewnętrznych i cechują się:

- stopniem ochrony na poziomie min. IP 55,
- obudową odporną na promieniowanie UV,
- grill i inne elementy metalowe wykonane z materiałów odpornych na warunki zewnętrzne (np. aluminium, stal nierdzewna itp.).

2.4.2 Podział na strefy nagłośnienia

STREFA 1 - „BASEN” w budynku „A”

System nagłośnienia hali basenowej został oparty na odpornych na warunki atmosferyczne zestawach głośnikowych TYP_A. Montaż zestawów głośnikowych projektowany jest na uchwytych ściennych, bezpośrednio pod dźwigarami dachowymi. Głośniki pracują w technologii niskoimpedancyjnej. Do nagłośnienia korytarza zlokalizowanego w ww. strefie zastosowano zestawy głośnikowe ściennie TYP_B o mniejszej mocy, zasilane w technologii 100V.

Zestawy głośnikowe obsługiwane będą przez urządzenia aktywne montowane w szafie RACK DSR1 zainstalowanej w Serwerowni na poziomie -1.

Sterowanie lokalne nagłośnieniem STREFY 1 realizowane będzie z pomieszczenia ratowników, z mikrofonu pulpituowego z dowolnie programowalnymi przyciskami. W pomieszczeniu ratowników zaprojektowano dodatkowo ścienny odbiornik Bluetooth z dodatkowymi wejściami audio RCA, mogącym stanowić dodatkowe źródło dźwięku względem ogólnej muzyki tła z odtwarzacza audio, umieszczonego w głównej szafie RACK DSR1.

STREFA 2 - „KOMUNIKACJA+ SZATNIE” w budynku „A”

System nagłośnienia w Strefie 2 zaprojektowano w technologii 100V z wykorzystaniem zestawów głośnikowych TYP_B, TYP_C, TYP_D oraz TYP_E. Podział na linie głośnikowe umożliwia niezależną regulację głośności dla poniższych obszarów:

- toalety w „strefie mokrej” – linia LG/A12,
- strefa wejściowa – linia LG/A13,
- szatnia / zmiana obuwia – linia LG/A14,
- toalety ogólnodostępne – linia LG/A15,
- strefa widowni na poziomie +1 – linia LG/A16.

Zestawy głośnikowe obsługiwane będą przez urządzenia aktywne montowane w szafie RACK DSR1 zainstalowanej w Serwerowni na poziomie -1.

Sterowanie lokalne nagłośnieniem STREFY 2 realizowane będzie z recepcji basenowej, przy pomocy sterownika ściennego. Sterownik ścienny charakteryzuje się obsługą w formie strony głównej oraz podstron. Do poruszania się pomiędzy stronami służą fizyczne przyciski, które umożliwiają intuicyjną i prostą w obsłudze formę obsługi urządzenia. W przestrzeni recepcji zaprojektowano dodatkowo ścienny odbiornik Bluetooth z dodatkowymi wejściami audio RCA, mogącymi służyć jako dodatkowe źródło dźwięku względem ogólnej muzyki tła, z odtwarzacza audio umieszczonego w głównej szafie RACK DSR1.

UWAGA

W systemie nagłośnienia budynku „A” przewidziano rezerwę przeznaczoną na rozbudowę systemu o układy nagłośnienia montowane w kolejnym etapie realizacji inwestycji.

2.4.3 Sterowanie systemem

Stacja mikrofonowa 1 - strefowa

Do nadawania komunikatów głosowych do pojedynczej strefy przewidziano mikrofon pulpitowy. Mikrofon zostanie zamontowany w pomieszczeniu ratownika – obsługa strefy nagłośnienia hali basenowej (basen sportowy).

Mikrofon pulpitowy z wyborem stref (wielostrefowy)

Do nadawania komunikatów dla różnych stref, w różnych częściach budynku, zaprojektowano mikrofon pulpitowy z 16 programowalnymi przyciskami. Mikrofon umieszczony zostanie w pomieszczeniu ochrony na parterze. Mikrofon będzie miał priorytet nad wszystkimi innymi źródłami dźwięku.

Panel sterujący

Do sterowania systemem nagłośnienia zaprojektowano naścienne panele sterowania z ekranem dotykowym, charakteryzujące się programowalnym interfejsem w formie strony głównej oraz do 6 podstron z możliwością przypisania min. 25 parametrów.

Przenośny panel administratora

System został wyposażony w przenośny panel administratora, wyposażony w aplikację umożliwiającą sterowanie systemem. Panel będzie zabezpieczony hasłem administratora i będzie miał wyższy priorytet kontroli niż lokalne sterowniki ściennie.

2.4.4 Bilans linii głośnikowych

Przy doborze przekrojów linii głośnikowych, zalecanym spadkiem napięcia jest poziom nie większy niż ok. 10%. Połączenie okablowania głośnikowego ze wzmacniaczami w szafach RACK przedstawiono na schemacie blokowym.

Dobór linii głośnikowych dla zestawów głośnikowych pracujących w linii niskoimpedancyjnej.

| L.p. | Nr linii głośnikowej | Typ zestawu głośnikowego | Liczba zestawów głośnikowych w linii | Projektowana długość linii | Przekrój przewodu linii głośnikowej | Spadek poziomu mocy P | | Moc linii głośnikowej |
|------|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------|-----------------------|
| | | | | [m] | [mm ²] | [%] | [dB] | |
| 1. | LG/A1 | TYP_A | 1 | 60 | 2,5 | 4,9 | -0,2 | 200 |
| 2. | LG/A2 | TYP_A | 1 | 60 | 2,5 | 4,9 | -0,2 | 200 |
| 3. | LG/A3 | TYP_A | 1 | 70 | 2,5 | 5,7 | -0,3 | 200 |
| 4. | LG/A4 | TYP_A | 1 | 80 | 2,5 | 6,4 | -0,3 | 200 |
| 5. | LG/A5 | TYP_A | 1 | 110 | 4 | 5,6 | -0,2 | 200 |
| 6. | LG/A6 | TYP_A | 1 | 120 | 4 | 6,1 | -0,3 | 200 |
| 7. | LG/A7 | TYP_A | 1 | 130 | 4 | 6,5 | -0,3 | 200 |
| 8. | LG/A8 | TYP_A | 1 | 140 | 4 | 7,0 | -0,3 | 200 |
| 9. | LG/A9 | TYP_A | 1 | 150 | 4 | 7,5 | -0,3 | 200 |
| 10. | LG/A10 | TYP_A | 1 | 60 | 2,5 | 4,9 | -0,2 | 200 |

Dobór linii głośnikowych dla zestawów głośnikowych pracujących w linii wysokonapięciowej

| L.p. | Nr linii głośnikowej | Moc łączna w linii | Długość linii | Przekrój przewodu | Spadek nap. (max 10%) |
|------|----------------------|--------------------|---------------|-------------------|-----------------------|
| | | [W] | | | % |
| 1. | LG/A11 | 15 | 60 | 1,50 | 0,24 |
| 2. | LG/A12 | 47,25 | 220 | 1,50 | 2,39 |
| 3. | LG/A13 | 100 | 85 | 1,50 | 1,95 |
| 4. | LG/A14 | 70 | 80 | 1,50 | 1,29 |
| 5. | LG/A15 | 15 | 95 | 1,50 | 0,33 |
| 6. | LG/A16 | 30 | 100 | 1,50 | 0,69 |

2.4.5 Bilans połączeń z wzmacniaczami

| Strefy główne | Nazwa Linii | Typ Głośnika | Ilość głośników w linii | Moc pojedynczego głośnik [W] | Moc Program zastosowanych głośników w linii (nisko-impedancyjnie) [W] | Sumaryczna moc w linii głośnikowej 100V [W] | Impedancja w zestawu głośnikowego [Ω] | Impedancja w linii [Ω] | Typ zastosowanego wzmacniacza | Kanał wzmacniacza | Szafa RACK |
|----------------------------------|-------------|--------------|-------------------------|------------------------------|---|---|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------|
| STREFA 1 "BASEN" | LG/A01 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | 8 | WZM_TYP_1_V1 | 1 | GŁÓWNA SZAFA RACK DSR_1 |
| | LG/A02 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | | | | |
| | LG/A03 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | 8 | | 2 | |
| | LG/A04 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | | | | |
| | LG/A05 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | 8 | | 3 | |
| | LG/A06 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | | | | |
| | LG/A07 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | 8 | | 4 | |
| | LG/A08 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | | | | |
| | LG/A09 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | 8 | WZM_TYP_1_V2 | 1 | |
| | LG/A10 | TYP_A | 1 | 200 | 400 | | 16 | | | | |
| STREFA 1 "BASEN" | LG/A11 | TYP_C | 6 | 2,5 | | 15 | 100V | | WZM_TYP_2_V1 | 1 | |
| STREFA 2 "KOMUNIKACJA + SZATNIE" | LG/A12 | TYP_C | 14 | 3 | | 47,25 | 100V | | | 2 | |
| | | TYP_D | 7 | 0,75 | | | | | | | |
| | LG/A13 | TYP_E | 10 | 10 | | 100 | 100V | | | 3 | |
| | LG/A14 | TYP_E | 7 | 10 | | 70 | 100V | | | 4 | |
| | LG/A15 | TYP_B | 6 | 2,5 | | 15 | 100V | | | 1 | |
| | LG/A16 | TYP_E | 3 | 10 | | 30 | 100V | | WZM_TYP_2_V2 | 2 | |

2.4.6 Parametry dla zasadniczych elementów systemu

Zestaw głośnikowy TYP_A

- zestaw głośnikowy dwudrożny,
- przetworniki:
 - 1x 10" / 2,5",
 - 1x koaksjalny 1,0" / 1,5".
- efektywność 95 dB,
- max SPL 124 dB,
- moc znamionowa 200W,
- moc szczytowa 800 W,
- odczepy transformatora 100V:
 - 60W,
 - 30W,
 - 15W.
- impedancja 16 Ω ,
- nominalny kąt zasięgu (-6dB) H90° x V40°,
- użyteczny zakres częstotliwości 95Hz - 20kHz,
- IP55.

Zestaw głośnikowy TYP_B

- zestaw głośnikowy dwudrożny,
- przetworniki:
 - 1x 3,5",
 - 1x 1".
- efektywność 87dB,
- max SPL 102dB,
- moc znamionowa 15W,
- moc szczytowa 60W,
- odczepy transformatora 100V:
 - 15W,
 - 7,5W,
 - 5W,
 - 2,5W,
 - 1,25 W,
- impedancja 8 Ω ,
- nominalny kąt zasięgu (-10 dB) H180° x V170°,
- użyteczny zakres częstotliwości 100Hz - 20kHz,
- IP55.

Zestaw głośnikowy TYP_C

- głośnik sufitowy dwudrożny wpółosiowy,
- przetworniki:
 - 1x 6",
 - 1x 1".
- efektywność 92dB,
- max SPL 106dB,
- moc znamionowa 12W,
- moc szczytowa 48W,
- impedancja 8 Ω ,
- odczepy transformatora 100V:
 - 12W,
 - 6W,
 - 3W,
 - 1,5W.
- nominalny kąt zasięgu (-6dB) H100° x V100°,
- użyteczny zakres częstotliwości (-10 dB) 70Hz - 20kHz.
- IP44.

Zestaw głośnikowy TYP_D

- głośnik sufitowy,
- przetwornik 1x 5",
- efektywność 92dB,
- max SPL 100dB,
- moc znamionowa 6W,
- moc szczytowa 24W,
- odczepy transformatora 100V:
 - 6W,
 - 3W,
 - 1,5W,
 - 0,75 W.
- nominalny kąt zasięgu 160°,

- użyteczny zakres częstotliwości (-10dB) 130Hz - 15kHz.

Zestaw głośnikowy TYP_E

- dwudrożny ścienny zestaw głośnikowy,
- przetworniki:
 - 1x 5" / 1",
 - 1x 1" / 1".
- efektywność 88dB,
- max SPL 110dB,
- moc znamionowa 40W,
- moc szczytowa 160W,
- impedancja 8Ω,
- odczepy transformatora 100V:
 - 40W,
 - 20W,
 - 10W,
 - 5W,
 - 2,5W.
- nominalny kąt zasięgu (-6dB) H140° x V100°,
- użyteczny zakres częstotliwości (-10 dB) 80Hz - 20kHz,
- IP55.

Wzmacniacz TYP_1

- czterokanałowy wzmacniacz mocy pracujący w klasie D,
- tryby pracy:
 - 2Ω - 16Ω,
 - 70 - 100V.
- znamionowa moc wyjściowa min.: 4x 1 500 W @2/4/8Ω / 70V / 100V,
- użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 1Hz - 22kHz,
- zniekształcenia THD+N ≤ 0,05% przy połowie mocy znamionowej w paśmie 20 Hz - 20 kHz,
- wbudowany procesor DSP min. 64 bit o zmiennoprzecinkowej architekturze,
- wbudowana matryca min. 4x4,
- funkcje DSP:
 - regulacja wzmocnienia z krokiem ≤ 0,1dB,
 - odwrócenie polaryzacji sygnału,
 - opóźnienie regulowane w zakresie nie mniejszym niż 0 - 250ms,
 - min. 12-punktowy filtr parametryczny z min. 16 typami filtrów,
 - filtry FIR,
 - limiter.
- wbudowany wyświetlacz OLED i pokrętko wielofunkcyjne do sterowania wzmacniaczem bez konieczności użycia dodatkowych urządzeń,
- możliwość sterowania przez port Gigabit Ethernet lub wbudowany hotspot WiFi z poziomu dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową w standardzie HTML5,
- współpraca z chmurą (możliwość sterowania z dala od urządzenia przez sieć Internet),
- wbudowane dwukanałowe wewnętrzne źródło sygnału do bezpośredniego streamingu z aplikacji Spotify i Airplay,
- zabezpieczenia sekcji zasilania:
 - przed zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem,
 - nadprądowe.
- zabezpieczenia wyjść:
 - monitorowanie stanu linii głośnikowych w czasie rzeczywistym,
 - wbudowany ton pilota,
 - zabezpieczenia przed składową stałą DC,
 - nadprądowe,
 - temperaturowe,
 - przed sygnałami o bardzo wysokiej częstotliwości (VHF).
- możliwość montażu w szafie RACK 19".

Wzmacniacz TYP_2

- wzmacniacz mocy klasy D,
- moc 4x 125 W / 4-8Ω, 70/100 V,
- funkcja "power sharing",
- filtr górnoprzepustowy 80Hz,
- limiter,
- pasmo przenoszenia 20Hz - 20kHz,
- SNR > 102dB,
- THD+N < 0,5 %,

- złącze GPIO (Euroblock).
- możliwość montażu w szafie RACK 19".

Odtwarzacz AUDIO [w DSR1]

- odtwarzacz audio CD / USB / SD / Bluetooth,
- wbudowany tuner DAB+,
- osobne wyjścia dla odtwarzacza (RCA oraz symetryczne XLR) i dla tunera (RCA),
- impedancja wejściowa $\geq 10k\Omega$,
- impedancja wyjściowa $\geq 200\Omega$,
- nominalny poziom wejściowy min. +4dBu (1,23 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB),
- nominalny / maksymalny poziom wyjściowy min. -10 / +6 dBV (0,316 / 2,0 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB),
- obsługiwana pamięć USB / karty SD / karty SDHC 512 MB – 64 GB / 512 MB – 2 GB, 4–32 GB,
- obsługa systemu plików FAT16, FAT32,
- możliwość montażu w szafie RACK 19".

Konwerter DANTE

- 2 wejścia analogowe XLR.

Matryca AUDIO 1

- wielozadaniowy procesor sygnałowy,
- karty cyfrowej sieci audio,
- ilość przetwarzanych sygnałów wejściowych / wyjściowych 64 x 64,
- wejścia / wyjścia audio analogowe min. 8 x 8,
- złącza rozszerzeń wejść audio i wyjść audio min. 16 x 16 kanałów,
- wbudowany odtwarzacz audio na karty SD,
- wbudowany procesor DSP,
- filtry FIR,
- eliminator sprzężeń akustycznych,
- automixer,
- kompresor,
- limiter,
- bramka,
- korektor barwy parametryczny i graficzny,
- zwrotnica,
- linia opóźniająca,
- wejścia / wyjścia GPIO min 16 / 8,
- możliwość sterowania urządzeniem za pomocą:
 - aplikacji na tablet multimedialny,
 - ściennymi sterownikami.
- użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 20Hz- 20kHz,
- zakres dynamiki min. 107dB, THD $\leq 0,05\%$ (+4dBu, wzmacnienie: -6dB, 48kHz),
- częstotliwość próbkowania min. 48kHz.
- możliwość montażu w szafie RACK 19".

Panel kontrolny

- obsługa zastosowanej matrycy,
- panel dotykowy min 7",
- połączenie z matrycą w sieci,
- zasilanie PoE,
- możliwość manipulacji wszystkimi parametrami matrycy,
- wielostopniowy dostęp do warstw przypisany do użytkownika i zabezpieczony hasłem (np. obsługa, administracja itp.).

Odbiornik Bluetooth

- interfejs ścienny Dante,
- przetwornik analogowo - cyfrowy,
- moduł Bluetooth,
- min. 2x wejście stereo RCA, 1x wejście TRS jack 3,5mm,
- 1 wyjście TRS jack 3,5mm, 2x wyjście symetryczne z tyłu obudowy,
- 2 wejściowe kanały cyfrowej sieci Dante,
- 2 wyjściowe kanały cyfrowej sieci Dante,
- wybór trybu mono / stereo,
- przetwarzanie 48kHz 24-bitowe,
- zasilanie PoE 802.3af.

Kontroler ścienny

- współpraca z zastosowanym systemem nagłośnienia,
- 6 dowolnie programowanych przycisków,
- zasilanie PoE,
- minimum 2 poziomu dostępu do urządzenia dla użytkowników.

Stacja mikrofonowa

- Obsługa zastosowanej matrycy audio,
- min. 8 przycisków wyboru stref,
- przycisk PTT,
- mikrofon na „gęsiej szyi”,
- zasilanie PoE,
- komunikacja za pomocą cyfrowej sieci audio.

Tablet sterujący

- tablet multimedialny,
- przekątna ekranu min. 10",
- rozdzielczość min. 2160 na 1620 pikseli przy 264 pikselach na cal (ppi),
- zainstalowana pamięć min. 128 GB,
- w komplecie pokrowiec,
- zainstalowane oprogramowanie do zdalnego sterowania:
 - konsolami fonicznymi,
 - zestawami mikrofonów bezprzewodowych,
 - matrycą audio.

2.4.7 Zasilanie

Zasilanie podstawowe

Jako zasilanie podstawowe projektuje się sieć zasilającą 230Vac 50Hz, z której zostaną zasilone elementy aktywne zamontowane w szafie RACK DSR1 systemu nagłośnienia. Dla ww. szafy należy wykonać dedykowany obwód zasilający 230Vac 50Hz, ze źródła napięcia gwarantowanego.

Projekt ww. obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnoprądowej.

Pomiędzy szafą RACK, a lokalną szyną uziemiającą (LSU) zlokalizowaną w danym pomieszczeniu należy wykonać połączenie wyrównawcze przewodem LgY(żo) min. 16mm².

Zasilanie rezerwowe

Na obecnym etapie nie przewiduje się indywidualnego zasilania rezerwowego. Obwody zasilające system nagłośnienia zasilono ze źródła napięcia gwarantowanego (2 linie zasilające).

2.4.8 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- Dla linii głośnikowych, należy stosować okablowanie głośnikowe o minimalnym przekroju zgodnym z tabelami bilansu linii głośnikowych / schematem blokowy o minimalnych parametrach:
 - konstrukcja: linka miedziana (99,95% czystej miedzi),
 - temperatura pracy: -30°C do 80°C,
 - minimalna temperatura otoczenia dla przewodów ułożonych na stałe: -40°C,
 - minimalna temperatura układania: -5°C,
 - próba napięciowa 50Hz: 2000V,
 - rezystancja izolacji: 20MΩ x km,
 - minimalny promień gięcia: 5xØ (Ø - średnica przewodu).
- Okablowanie komunikacyjne:
 - paneli kontrolnych,
 - odbiorników bluetooth,
 - stacji mikrofonowychnależy wykonać okablowanie sygnałowe – zasilające przewodem U/FTP kat. 6A.

Montaż elementów

- Głośniki ścienne (za wyjątkiem zestawów głośnikowych montowanych w hali basenowej) należy montować natynkowo na ścianach, na wysokości 2,4m od poziomu posadzki (środek głośnika),
- Zestawy głośnikowe w hali basenowej należy zamontować bezpośrednio do legarów podtrzymujących konstrukcję dachu.

- Głośniki sufitowe należy zamontować:
 - w sposób wpuszczanym, w sufitach podwieszanych nieprzeziernych,
 - w sposób zwieszanym, bezpośrednio nad górną powierzchnią sufitów przeziernych (lamelowych lub wykonanych z siatki gęstociągionej).
 w lokalizacjach przedstawionych na rzutach poszczególnych kondygnacji znajdujących się w części graficznej niniejszego opracowania. Głośniki należy zabezpieczyć za pomocą stalowych linek lub wsporników mocowanych do stałych elementów konstrukcji budynku wg zaleceń producenta. Zejścia pionowe do głośników należy wykonać na linkach lub konstrukcjach stalowych zapewniających trwałość instalacji.
- Kable z linii głośnikowej należy wprowadzić do głośnika przez dedykowane przepusty zgodnie z wytycznymi producenta. W obszarach charakteryzujących podwyższoną wilgotnością, doprowadzenia przewodów do poszczególnych elementów należy uszczelnić w sposób zapewniający szczelność minimum IP44.
- Instalacji wszystkich typów głośników należy dokonywać zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producentów głośników.
- Szafę RACK DSR1 systemu nagłośnienia należy zainstalować w pomieszczeniu Serwerowni na poziomie -1. Wewnątrz szafy należy zamontować elementy pasywne i aktywne systemu nagłośnienia zgodnie ze schematem zamieszczonym w części graficznej niniejszego opracowania. Pomiędzy szafą RACK, a lokalną szyną uziemiającą (LSU) zlokalizowaną w danym pomieszczeniu należy wykonać połączenie wyrównawcze przewodem miedzianym o przekroju min. 16mm².
- Panele kontrolne oraz odbiorniki Bluetooth należy montować:
 - w zabudowie meblowej – przy stanowisku obsługi w Recepcji,
 - na ścianie, na wysokości 1,5m od poziomu posadzki – w pozostałych przypadkach
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczną – Ruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Okablowanie sygnałowe – zasilające należy zrealizować zgodnie ze schematem blokowym znajdującym się w części graficznej niniejszego opracowania.
- Przewód linii głośnikowej należy prowadzić od głośnika do kolejnego głośnika nie przerywać i nie przedłużać odcinków. Przewód należy wprowadzać do obudowy głośnika poprzez dławnicę gumową. Nie należy rozgałęziać, ani przedłużać linii głośnikowej poza obudowę głośnika. Należy zachować tę samą polaryzację podłączenia głośników do linii.
- Przewody sygnałowe i zasilające należy układać:
 - w korytach kablowych przeznaczonych dla instalacji elektrycznych - niskoprądowych – główne trasy kablowe,
 - natynkowo, w rurach elektroinstalacyjnych – trasy kablowe nad sufitami podwieszanymi,
 - podtynkowo, w osłonach kablowych karbowanych o wytrzymałości mechanicznej min. 320N (w ścianach) lub min. 750N (w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia np. w posadzce) – w przypadku kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.
- W szafie RACK należy pozostawić zapas okablowania minimum:
 - 1,5m dla okablowania miedzianego,
 - 5m dla okablowania światłowodowego.
 Okablowanie w szafie RACK powinno być prowadzone w dedykowanych prowadnicach bocznych, w sposób umożliwiający bezproblemowy montaż paneli i urządzeń na przednich profilach RACK.
- Ekran przewodów ekranowanych należy uziemić poprzez metaliczne podłączenie z metalowymi elementami szafy RACK.
- Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia przewodów oraz maksymalnej dopuszczalnej siły naprężeń.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy przewodami sygnałowymi a instalacją zasilającą budynek (minimum 15cm od przewodów zasilających silnoprądowych).

2.4.9 Zalecenia dla Wykonawcy

- Projektowaną lokalizację głośników należy rozpatrywać razem z projektem aranżacji wnętrz.
- 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.
- Instalacje należy wykonać zgodnie z normami, rozporządzeniami, przepisami BHP i zaleceniami zawartymi w niniejszym projekcie i DTR producenta urządzeń.

- Po wykonaniu i uruchomieniu systemu należy:
 - wykonać dokumentację powykonawczą zawierającą zgodne z rzeczywistością rysunki tras przebiegów kabli oraz miejsca montażu poszczególnych elementów instalacji,
 - wykonać pomiary:
 - ciągłości linii głośnikowych,
 - rezystancji linii głośnikowych,
 - stanu izolacji linii głośnikowych.
 - przeprowadzić szkolenie wyznaczonych osób z praktycznej obsługi automatyki systemu.

2.5 System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN)

2.5.1 Informacje ogólne

Ochronę obiektu będą stanowiły:

- zabezpieczenia personalne – dozór służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo budynku,
- zabezpieczenia mechaniczne:
 - drzwi zamykane na zamki z wkładkami patentowymi.
- zabezpieczenia elektroniczne:
 - system monitoringu wizyjnego CCTV,
 - system kontroli dostępu,
 - system sygnalizacji włamania i napadu zabezpieczające wybrane strefy w obiekcie.

2.5.2 Cel

Celem projektowanego systemu SSWiN jest ochrona wybranych stref budynku przed włamaniem lub wejściem niepożądanych osób oraz powiadomienie służb ochrony w przypadku zaistnienia sytuacji niebezpiecznych.

2.5.3 Zakres ochrony

Norma PN-EN 50-131 dla stopnia ochrony 2 (GRADE 2) wymaga minimum:

- wykrywania otwarcia:
 - drzwi zewnętrznych,
 - okien
 - oraz innych otworów.
- detekcji intruza w zabezpieczanych pomieszczeniach.

W budynku objętym zakresem opracowania projektowane jest:

- zabezpieczenie drzwi na poziomach z łatwym dostępem z zewnątrz poprzez detektory magnetyczne (kontaktrony),
- detekcję intruza w obszarze wybranych pomieszczeń poprzez detektory ruchu.

Dodatkowo system SSWiN będzie monitorował stan użycia przycisków wyjścia ewakuacyjnego przy zewnętrznych drzwiach ewakuacyjnych na hali basenowej (utrzymywanych w stanie normalnej pracy obiektu w stanie zablokowanym).

2.5.4 Klasa środowiskowa i stopień ochrony

System Sygnalizacji Włamania i Napadu projektowany jest:

- w klasie środowiskowej II,
- centrala i ekspandery wejść, obudowy, klawiatury sterujące oraz elementy wykrywające włamanie w stopniu ochrony GRADE 2.

2.5.5 Topologia systemu SSWiN

Do zabezpieczenia obiektu zaprojektowano pojedynczą centralę SSWiN zlokalizowaną w pomieszczeniu Serwerowni na poziomie -1. Linie detekcyjne z poszczególnych detektorów obsługiwane będą przez monitorowane wejścia zlokalizowane:

- na płycie głównej centrali,
- na płycie elektroniki ekspanderów wejść,
- na płycie elektroniki manipulatorów LCD.

Do obsługi poszczególnych stref systemu SSWiN zaprojektowano manipulatory wyposażone w wyświetlacz LCD.

Do nadzorowanych wejść systemu SSWiN należy podłączyć,

- elementy detekcyjne:
 - detektory ruchu PIR,
 - detektory magnetyczne – kontaktrony (czujniki otwarcia).
- obwody sabotażowe obudów poszczególnych elementów systemu (centrali, obudów ekspanderów itp.).
- styki informujące o użyciu przycisków wyjścia ewakuacyjnego przy drzwiach ewakuacyjnych prowadzących z hali basenowej bezpośrednio na zewnątrz budynku.

Do wyjść sterujących należy podłączyć sygnalizatory akustyczne informujące o stanach alarmowych.

2.5.6 Opis systemu

System sygnalizacji włamania i napadu projektuje się w oparciu o centralę zapewniającą pełną zgodność z wymaganiami normy PN-EN 50-131 dla stopnia ochrony min. GRADE 2, która sprawdza się w realizacji zaawansowanych systemów zabezpieczenia w obiektach o niskim i średnim zagrożeniu włamaniem.

Centrala współpracuje z ekspanderami rozszerzającymi (montowanymi na dedykowanej magistrali komunikacyjnej) pozwalające na rozbudowę systemu centrali o dodatkowe wejścia / wyjścia oraz elementy obsługowe (np. klawiatury sterujące) tworząc rozbudowany system pozwalający na podłączenie do 128 elementów detekcyjnych.

Centrala SSWiN (wraz z ekspanderami) powinna się charakteryzować następującymi parametrami:

- pełna zgodność z wymaganiami stopnia ochrony min. GRADE 2 (wg. PN-EN 50131),
- klasa środowiskowa II,
- obsługa:
 - min. 126 programowalnych wejść:
 - obsługa czujek typu NO i NC,
 - obsługa konfiguracji EOL i 2EOL.
- min. 64 programowalnych wyjść,
- możliwość podziału systemu na min. 8 stref dozorowych,
- komunikacja z wykorzystaniem transmisji:
 - linii telefonicznej,
 - sieci Ethernet (TCP),
 - GSM,
 - SMS.
- obsługa systemu przy pomocy:
 - lokalne:
 - manipulatorów LCD,
 - klawiatur strefowych,
 - zdalne - z użyciem komputera lub telefonu komórkowego.
- liczba obsługiwanych klawiatur: min. 6,
- pamięć zdarzeń: min. 1000 wpisów,
- obsługa numerów:
 - stacji monitoringu: min. 2,
 - do użytkowników min. 4.
- liczba obsługiwanych ekspanderów: min. 15,
- monitorowanie uszkodzeń pod względem:
 - brak zasilania 230V,
 - usterki linii,
 - usterki linii pożarowych,
 - usterki linii telefonicznej,
 - usterka nadajnika,
 - wyładowanie akumulatora,
 - zakłócenia radiowe,
 - usterki wyjścia zasilania AUX,
 - usterki komunikacji,
 - usterki dodatkowych modułów (nadzór lub sabotaż).
- aktualizację oprogramowania za pomocą komputera,
- zasilacz z możliwością obsługi akumulatorów 12Vdc min. 17Ah.

Programowanie systemu realizowane będzie przy pomocy komputera, natomiast bieżąca eksploatacja przy pomocy manipulatorów LCD. Dostęp do systemu chroniony będzie hasłem użytkownika (załączanie, wyłączanie, kasowanie alarmu) oraz hasłem administratora (zmiany w organizacji, rozbudowa systemu, itp.). Wszystkie istotne zdarzenia, jak np. załączanie, wyłączanie, alarmy, uszkodzenia będą zapisywane w pamięci zdarzeń z datą i godziną, kiedy dane zdarzenie miało miejsce.

2.5.7 Elementy detekcyjne

Jako elementy detekcyjne wykrywające otwarcie drzwi / klapy dymowej projektowane są detektory magnetyczne (kontaktrony) z zabezpieczeniem antysabotażowym, spełniające wymagania EN 50131 min. GRADE 2.

UWAGA

Dostawa kontaktronów montowanych w elementach stolarki ujęta jest w zakresie branży architektonicznej.

Elementami detekcyjnymi wykrywającymi ruch (wtargnięcie intruza) w danej strefie dozorowej będą cyfrowe, czujki ruchu (PIR). Zastosowane detektory powinny się charakteryzować poniższymi parametrami:

- certyfikat zgodności z wymaganiami EN 50131 min. GRADE 2,
- klasa środowiskowa II,
- detekcja ruchu przy pomocy pasywnego czujnika podczerwieni (PIR),
- regulowana czułość detekcji,
- cyfrowy algorytm detekcji ruchu,
- cyfrowa kompensacja temperatury,
- wskaźnik LED do sygnalizacji,
- ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy i oderwaniem od podłoża,
- ochrona strefy podejścia,
- antymasking,

- kąt detekcji 90°,
- zasięg detekcji min. 10m x 10m / 90°,
- niski pobór prądu w stanie czuwania / zadziałania (20mA).

Elementami detekcyjnymi sygnalizującymi napad będą:

- dedykowane przyciski napadowe spełniające wymagania EN 50131 min. GRADE 2,
- użycie przez personel obsługowy tzw. „kodu pod przymusem”.

Do zabezpieczenia antysabotażowego obudów centrali, obudów ekspanderów, detektorów oraz sygnalizatorów projektuje się zastosowanie mikroprzełączników, generujących sygnał w momencie uchylenia pokrywy urządzenia lub próby jego demontażu.

2.5.8 Elementy sterujące

Codzienna obsługa systemu SSWiN realizowana będzie z manipulatorów LCD zamontowanych:

- w komunikacji, przy wejściu z zewnątrz do strefy technicznej na poziomie -1,
- w Serwerowni na poziomie -1,
- przy wejściu do klatki schodowej na poziomie parteru,
- w pomieszczeniu ochrony (manipulator nadrzędny),
- przy wejściu do strefy biurowej na poziomie +1.

Dzięki wbudowanemu wyświetlaczowi, na którym przedstawiane są komunikaty tekstowe (w języku polskim), obsługa zaawansowanej funkcjonalności centrali alarmowej może być w prosty sposób realizowana bezpośrednio z poziomu manipulatora.

Zastosowany manipulator powinien spełniać poniższe parametry:

- certyfikat zgodności z wymaganiami EN 50131 min. GRADE 2,
- klasa środowiskowa II,
- obsługa realizowana w języku polskim,
- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza,
- diody LED informujące o stanie systemu,
- sygnalizację dźwiękową wybranych zdarzeń w systemie,
- możliwość obsługi min. 1 linii dozorowej,
- niski pobór prądu,
- ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy i oderwaniem od podłoża,
- komunikacja z centralą za pomocą 4-przewodowej magistrali.

2.5.9 Alarmowanie

W momencie naruszenia uzbrojonej linii dozorowej lub w przypadku wykrycia sabotażu któregośkolwiek z elementów systemu SSWiN, centrala przechodzi w tryb alarmowania. Powiadomienie o zaistniałym alarmie realizowane będzie za pomocą:

- sygnalizacji optycznej i akustycznej w manipulatorach obsługowych LCD,
- sygnalizacji akustycznej i świetlnej – poprzez sygnalizator optyczno – akustyczny wewnętrzny.

Dodatkowo centrala alarmowa powinna posiadać możliwość przekazania sygnału alarmowego za pomocą zewnętrznych torów transmisyjnych:

- przewodowych (sieć LAN lub telefoniczna),
- bezprzewodowych (sieć GSM lub łączność radiowa).

Użycie przycisku napadowego lub użycie tzw. „kodu pod przymusem” nie będzie powodowało wyzwolenia sygnalizacji akustycznej a jedynie przekazanie sygnału o alarmie do wytypowanej firmy ochroniarskiej obsługującej zgłoszenia alarmowe w budynku objętym zakresem opracowania.

UWAGA

Podpisanie umowy z firmą ochroniarską w zakresie Inwestora / Zarządcy obiektu.

Jako sygnalizatory wewnętrzne należy zastosować element charakteryzujący się poniższymi parametrami:

- certyfikat zgodności z wymaganiami EN 50131 min. GRADE 2,
- klasa środowiskowa II,
- przetwornik piezoelektryczny,
- minimum 3 typy modulacji sygnalizacji,
- generowanie sygnału dźwiękowego o natężeniu 120dB,
- ochrona sabotażowa przed:
 - oderwaniem od podłoża,
 - otwarciem obudowy.
- niski pobór prądu (do 300mA / 12Vdc).

2.5.10 Strefy dozorowe

Zastosowana centrala systemu sygnalizacji włamania i napadu umożliwia podział systemu na 8 podsystemów (niezależnie uzbrajanych stref).

Na potrzeby projektu wykonawczego przyjęto wstępnie podział:

- Strefa 1 – Serwerownia w budynku „A”,
- Strefa 2 – pomieszczenia techniczne budynku „A” na poziomie -1,
- Strefa 3 – strefa pomieszczeń biurowych na poziomie +1 budynku „A”,
- Strefa 4 – ciągi komunikacyjne wraz z pozostałymi pomieszczeniami w budynku „A”,
- Strefa 5 – REZERWA,
- Strefa 6 – REZERWA,
- Strefa 7 – REZERWA,
- Strefa 8 – REZERWA.

Docelowy podział systemu na niezależnie uzbrajane strefy dozorowe należy ustalić z Inwestorem / Administratorem obiektu na etapie programowania centrali.

2.5.11 Konfiguracja systemu SSWiN

Linie detektorów (za wyjątkiem czujek zlokalizowanych w pobliżu manipulatora LCD) należy programować jako linie natychmiastowe (2EOL/NC).

Linie czujek zlokalizowanych w pobliżu manipulatora LCD należy programować jako linie zwłoczne (opóźnienie ok. 15-30s) – 2EOL/NC.

Wszystkie linie sabotażowe należy skonfigurować jako linie NC 24-godzinne.

2.5.12 Komunikacja

Komunikacja z manipulatorami / ekspanderami

Komunikacja pomiędzy centralą SSWiN a:

- ekspanderami wejść / wyjść,
- manipulatorami LCD

realizowana jest za pomocą 4-przewodowej magistrali komunikacyjno – zasilające w architekturze:

- gwiazdy,
- kaskady,
- odgałęzienia typu „T”.

Magistralę komunikacyjną (w zależności od jej długości) należy wykonać przewodami HTKSH 2x2x1,0mm (PH0). W przestrzeni narażonej na duże oddziaływanie pola elektromagnetycznego dopuszcza się zastosowanie przewodów ekranowanych.

Średnicę przewodów dobrano w taki sposób, aby dopuszczalny spadek napięcia przy najdalej zlokalizowanym elemencie nie przekraczał 10% napięcia znamionowego.

Komunikacja z detektorami

Komunikacja systemu SSWiN z detektorami włamania realizowana będzie „twardodrutowo”, poprzez monitoring rezystancji danej linii wejściowej (stany „alarmu”, „sabotażu” oraz „uszkodzenia” będą charakteryzowane odpowiednią wartością rezystancji). Okablowanie na potrzeby detektorów należy wykonać w topologii „gwiazdy”, dla której „punktami gniazdowymi” będą wejścia alarmowe zlokalizowane odpowiednio na:

- płycie głównej centrali SSWiN,
- płycie elektroniki dedykowanych ekspanderów wejść,
- płycie elektroniki manipulatorów LCD.

W ww. okablowaniu należy stosować nieekranowane okablowanie symetryczne miedziane U/UTP kat. 5e LSOH (min. 2 żyły sygnałowe + min. 2 żyły zasilające). Średnicę przewodów dobrano w taki sposób, aby:

- dopuszczalna rezystancja przewodu nie przekraczała 100Ω,
- dopuszczalny spadek napięcia przy najdalej zlokalizowanym elemencie nie przekraczał 10% napięcia znamionowego

co zapewni poprawną pracę elementów detekcyjnych oraz właściwą identyfikację stanów linii alarmowych w systemie SSWiN. W przypadku najbardziej oddalonych elementów należy na każdą linię sygnałową wykorzystać skręcone 2 żyły przewodu U/UTP.

Komunikacja TCP/IP

Aby umożliwić prowadzenie monitoringu oraz zdalne sterowania systemem, centralę SSWiN należy wyposażać w dedykowany moduł służący komunikacji IP. Moduł komunikacji przewodowej należy podłączyć do sieci LAN poprzez dedykowane okablowanie strukturalne (wg części dot. sieci LAN).

2.5.13 Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe stanowić sieć zasilająca 230Vac 50Hz. Na potrzeby transformatorów obsługujących:

- centralę systemu sygnalizacji włamania i napadu,
- moduły zasilaczy

należy wykonać dedykowane obwody zasilające 230Vac 50Hz ze źródła napięcia gwarantowanego.

Projekt ww. obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnoprądowej.

Ekspandery wejść, manipulatory LCD, moduły komunikacyjne oraz elementy detekcyjne należy zasilć bezpośrednio z wyjść zasilających centrali SSWiN / modułu zasilacza zgodnie ze schematem blokowym zamieszczonym w części graficznej niniejszego opracowania.

Zasilanie rezerwowe

Zasilanie rezerwowe realizowane jest z akumulatorów żelowych 12Vdc 7Ah / 17Ah zainstalowanych wewnątrz obudów:

- centrali SSWiN,
- zespołu ekspanderów wejść z modułem zasilacza.

Przełączenie systemu na zasilanie awaryjne odbywać się będzie automatycznie, po zaniku zasilania podstawowego 230Vac.

Dodatkowo obwody zasilające system SSWiN zasilono ze źródła napięcia gwarantowanego (2 linie zasilające).

2.5.14 Bilans prądowy

Zgodnie z wymaganiami dla stopnia zabezpieczenia GRADE 2, pojemność akumulatorów powinna umożliwiać podtrzymanie pracy systemu przez czas min. 12h od momentu zaniku zasilania podstawowego.

Dla przyjętego rozwiązania referencyjnego, obliczono minimalną pojemność wymaganego akumulatora:

- zasilacz centrali SSWiN – min. 12,9Ah (przyjęto akumulator 12Vdc 17Ah),
- moduł zasilacza [Z1] – min. 9,3Ah (przyjęto akumulator 12Vdc 17Ah),
- moduł zasilacza [Z2] – min. 5,8Ah (przyjęto akumulator 12Vdc 7Ah).

UWAGA

Dokładną pojemność akumulatorów należy dobrać na podstawie bilansu prądowego zastosowanego rozwiązania.

2.5.15 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- HTKSH 2x2x1mm (PH0) - magistrala komunikacyjno – zasilająca,
- U/UTP kat. 5e LSOH - przewody sygnałowo – zasilające elementów detekcyjnych.

Montaż elementów

- Czujki ruchu PIR należy instalować w miejscach oznaczonych na rysunkach, na wysokości 2,4m od poziomu podłogi. W przypadku gdy przebieg instalacji (np. kanałów / orurowania instalacji sanitarnych) mógłby przysłaniać pole detekcji, czujki ruchu powinny być montowane bezpośrednio poniżej ww. instalacji. Czujki PIR montowane w pomieszczeniach o wysokości <2,4m należy instalować bezpośrednio pod sufitem.
- Manipulatory LCD należy zainstalować na ścianie, na wysokości 1,5m (środek manipulatora) licząc od poziomu wykończonej posadzki, w miejscu oznaczonym w dokumentacji rysunkowej. Manipulatory zlokalizowane w miejscach ogólnodostępnych należy zabezpieczyć zamykaną obudową ze stykiem sabotażowym.
- Centralę systemu SSWiN należy zainstalować na ścianie pomieszczenia Serwerowni, w przestrzeni przysufitowej, z zachowaniem odległości min. 5cm od poziomu sufitu, w lokalizacji przedstawionej w dokumentacji rysunkowej.
- Obudowy ekspanderów należy instalować na ścianie:
 - nad sufitem podwieszanym – w pomieszczeniach wyposażonych w sufity podwieszane,
 - na wysokości min. 2,2m od poziomu posadzki (spód obudowy) – w pozostałych przypadkach.
- Sygnalizatory należy montować na ścianach, na wysokości 2,3m od poziomu posadzki.
- Obudowy elementów SSWiN powinny być zabezpieczone przed sabotażem (oderwanie, otwarcie).
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczną – Ruchową

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Przewody należy układać:
 - w korytach instalacyjnych przeznaczonych dla instalacji teletechnicznych (elektrycznych – niskoprądowych) – główne trasy kablowe,
 - w rurach elektroinstalacyjnych – odejście okablowania od głównych tras kablowych w przestrzeniach wyposażonych w sufity podwieszane,
 - podtynkowo, w osłonach kablowych karbowanych:
 - w przypadku kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji,
 - w ścianach kartonowo gipsowych.
 - natynkowo (w listwach elektroinstalacyjnych) – w pozostałych przypadkach.
- Okablowanie powinno przebiegać wewnątrz przestrzeni chronionych przez system SSWiN (w celu ograniczenia możliwości sabotażu).
- Wszystkie połączenia powinny być realizowane wewnątrz obudów poszczególnych elementów systemu. W przypadku korzystania z zewnętrznych puszek łączeniowych należy stosować elementy wyposażone w mikrostyki sabotażowe nadzorowane przez centralę SSWiN.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy pozostałymi instalacjami w budynku, w szczególności od potencjalnych źródeł ciepła, wilgoci i wibracji.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy przewodami sygnałowymi a instalacją zasilającą budynek (minimum 15cm od przewodów zasilających silnoprądowych).
- Należy przestrzegać dopuszczalnych promieni gięcia dla układanego okablowania.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.

2.5.16 Wytyczne branżowe

Branża architektoniczna

- Drzwi zewnętrzne oraz klapy dymowe należy wyposażać w detektory magnetyczne (kontaktrony) z zabezpieczeniem antysabotażowym, spełniające wymagania EN 50131 min. GRADE 2
- Należy zapewnić dostęp pracowników serwisu do elementów montowanych pod zabudowami architektonicznymi poprzez wykonanie rewizji o wymiarach min. 50cm x 50cm.

2.5.17 Zalecenia dla Inwestora

- System sygnalizacji włamania i napadu jest uzupełnieniem ochrony mechanicznej w budynku.
- Po montażu i uruchomieniu instalacji SSWiN wykonawca powinien przedstawić protokół prób odbiorczych, oraz przeprowadzić szkolenie wyznaczonych użytkowników z praktycznej obsługi zainstalowanego systemu.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać Dokumentację Powykonawczą zawierającą opis wszelkich zmian w stosunku do Projektu Wykonawczego, oraz przedstawić protokół, potwierdzający że system SSWiN został wykonany i zaprogramowany zgodnie z Dokumentacją Powykonawczą.
- Dokumentacja powykonawcza powinna dodatkowo zawierać:
 - rzeczywiste trasy prowadzenia okablowania,
 - lokalizację:
 - poszczególnych elementów systemu,
 - przebieg pionowych pomiędzy kondygnacjami.
 - zestawienie materiałowe zabudowanych urządzeń,
 - aktualne atesty, certyfikaty oraz świadectwa dopuszczenia na zabudowane materiały i urządzenia.
- Ze względu na zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa chronionego obiektu, dokumentacja powykonawcza systemu SSWiN powinna być odpowiednio zabezpieczona i udostępniana jedynie osobom / firmom odpowiedzialnym za bezpieczeństwo budynku.
- Inwestor powinien określić sposób powiadamiania służb ochrony o zagrożeniu wykrytym przez system SSWiN oraz doposażyć zainstalowane centrale w moduły komunikacji obsługujące wymagany rodzaj transmisji.
- Zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy, system sygnalizacji włamania i napadu należy poddać okresowym przeglądom. Czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane przez osoby posiadające certyfikat producenta zainstalowanego systemu.

2.6 System Kontroli dostępu (KD)

2.6.1 Opis ogólny

Zadaniem projektowanego systemu Kontroli Dostępu będzie ograniczenie swobodnego dostępu do wybranych stref, dla osób nieposiadających stosownych uprawnień. System będzie służył wyłącznie obsłudze obiektu (kontrola dostępu do stref płatnych obiektu realizowana będzie z pomocą Elektronicznego Systemu Obsługi Klienta (ESOK)).

Ochrona przejść realizowana będzie konfiguracji:

- kontrola jednostronna drzwi:
 - autoryzacja wejścia - karta zbliżeniowa,
 - autoryzacja wyjścia (brak rozpoznania) – odblokowanie drzwi przy użyciu przycisku wyjścia uprawnionego lub poprzez użycie klamki.
- kontrola dwustronna drzwi:
 - autoryzacja wejścia - karta zbliżeniowa,
 - autoryzacja wyjścia – karta zbliżeniowa.

Systemem kontroli dostępu zostały objęte:

- wejścia do budynku (za wyjątkiem wejścia głównego przeznaczonego dla klientów),
- pomieszczenia / obszary w strefach dostępnych dla klientów do których klienci nie powinni mieć dostępu (np. toaleta pracowników, pom. porządkowe, magazyny itp.),
- szatnie pracowników,
- pomieszczenia techniczne,
- pomieszczenie ochrony.

Uzupełnieniem kontroli przejść będzie system kontroli dostępu współpracujący z automatyką dźwigu osobowego, którego celem jest ograniczenie dostępu osób postronnych do kondygnacji technicznej (-1) – komunikacja pomiędzy poziomami +0 i +1 będzie realizowana swobodnie.

Dodatkowo w systemie przewidziano blokadę drzwi służących wyłącznie celom ewakuacji (prowadzących z hali basenowej bezpośrednio na zewnątrz budynku) utrzymywanych w czasie normalnej pracy obiektu w pozycji zablokowanej (automatyczne odblokowanie w przypadku pożaru).

2.6.2 Struktura systemu Kontroli Dostępu

Głównym zadaniem systemu jest realizacja fizycznej kontroli dostępu do pomieszczeń. Jako podstawowe urządzenie wykonawcze systemu Kontroli dostępu projektowany jest kontroler przejścia, pozwalający obsłużyć:

- 1 przejście objęte kontrolą dwustronną lub,
- 2 przejścia objęte kontrolą jednostronną.

Kontrolery zarządzane są z aplikacji narzędziowej, która umożliwia współpracę z serwerową bazą danych Microsoft SQL Server. Architektura systemu Kontroli dostępu oparta jest o strukturę gwiazdy, typową dla technologii TCP/IP, a w konsekwencji mniej narażona na uszkodzenia infrastruktury kablowej, oraz pozwalająca na stosowanie różnych standardów okablowania zarówno miedzianego, jak i światłowodowego.

System umożliwia zarządzanie użytkownikami w trybie online (aktualizacja danych użytkownika następuje natychmiast po wykonaniu zmian w bazie danych systemu, a przesyłanie zaktualizowanych danych użytkownika nie zatrzymuje działania systemu). Zdarzenia które występują w systemie są na bieżąco przekazywane z kontrolerów i zapisywane w bazie danych systemu. Proces realizowany jest przez Serwer komunikacyjny, który jest usługą systemu operacyjnego Windows i nie wymaga uruchomienia programu zarządzającego systemem. W przypadku braku możliwości komunikacji pomiędzy kontrolerem a serwerem, zdarzenia rejestrowane są w wewnętrznej pamięci kontrolera i pobierane automatycznie po przywróceniu ww. komunikacji. Powiadomienie o występujących w systemie zdarzeniach może odbywać się przez wyświetlenie komunikatu na ekranie monitora, wysłanie wiadomości email lub wysłanie pakietów danych przy pomocy protokołu TCP pod zdefiniowany adres sieciowy. Korzystając z mechanizmu filtrowania zdarzeń użytkownik systemu może określić dodatkowe warunki (m.in. czas i miejsce wystąpienia zdarzenia), które muszą wystąpić, aby system wykonał powiadomienie. Powiadomianie poprzez protokół TCP umożliwia opcjonalną integrację z aplikacjami zewnętrznymi (np. BMS).

W systemie wykonanie dowolnej akcji uwarunkowane jest posiadaniem właściwego uprawnienia. Uprawnienia mogą być przypisywane bezpośrednio do Identyfikatora, Użytkownika lub Grupy użytkowników.

Oprogramowanie do kontroli dostępu umożliwia tworzenia partycji (logicznych podsystemów zarządzanych przez dedykowanych operatorów) pozwala na integrację z systemami zewnętrznymi poprzez dedykowane API.

System umożliwia otwarcie lub zablokowanie dowolnego przejścia bądź grupy przejść w trybie awaryjnym. Tryb ten ma najwyższy priorytet. Sterowanie trybem awaryjnym przejścia może być realizowane zarówno lokalnie z poziomu urządzeń systemu, jak i zdalnie z programu narzędziowego.

Zarządzanie systemem może być realizowane z poziomu wielu stacji roboczych z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym, przez operatorów o różnym poziomie uprawnień.

Dla większości przejść zabezpieczonych systemem KD projektowana jest jednostronna kontrola dostępu. W związku z powyższym podstawową konfiguracją jest pojedynczy kontroler obsługujący 2 przejścia. Do kontrolerów należy podłączyć:

- czytniki kart zbliżeniowych,
- sygnały monitorujące stan drzwi:
 - z kontaktronu – w przypadku przejść blokowanych elektrozaczepem,
 - z zamka elektrycznego.
- element blokujący (elektrozaczep rewersyjny, zamek elektryczny),
- sygnał informujący o wyjściu uprawnionym:
 - z przycisku wyjścia uprawnionego – w przypadku montażu elektrozaczepów na wysokości zamka dodatkowego,
 - z elektrozaczepu rewersyjnego z układem kontroli położenia zapadki zamka – w przypadku montażu elektrozaczepów na wysokości zamka podstawowego,
 - sygnał o użyciu klamki wewnętrznej – dla zamków elektrycznych.
- sygnał o użyciu przycisku ewakuacyjnego (w przypadku jego montażu przy danym przejściu).

Jako podstawowy typ transpondera projektowane są karty zbliżeniowe pracujące w standardzie **13,56MHz MIFARE® Ultralight / Classic**, zgodnym z przyjętym standardem transponderów opaskowych systemu elektronicznej obsługi klienta. Umożliwi to odczyt transponderów kart systemu KD przez czytniki systemu ESOK i na odwrót, dzięki czemu uprawnieni pracownicy obsługi będą mogli poruszać się po obiekcie wykorzystując pojedynczy transponder zbliżeniowy (np. kartę).

Jako elementy blokujące projektuje się:

- elektrozaczep rewersyjny (niskoprądowy) 12Vdc max 200mA z układem kontroli położenia zapadki zamka, montowany na wysokości zamka podstawowego:
 - w drzwiach niewymagających odporności ogniowej (bezklasowych) do poszczególnych pomieszczeń, w których nie przewiduje się przechowywania mienia o znacznej wartości (np. pom. porządkowe, szatnie i toalety dla pracowników itp.),
 - elektrozaczep rewersyjny (niskoprądowy) 12Vdc max 200mA montowany na wysokości zamka dodatkowego:
 - w drzwiach odporności ogniowej do poszczególnych pomieszczeń, w których nie przewiduje się przechowywania mienia o znacznej wartości.
 - elektrozaczep rewersyjny (niskoprądowy) 12Vdc max 200mA zatwierdzony do instalacji w drzwiach ewakuacyjnych (gwarantujący niezawodne otwarcie elektrozaczepu pod naporem przy sile do 3 000N czyli 100% siły trzymania), montowany na wysokości zamka dodatkowego:
 - w drzwiach odporności ogniowej zlokalizowanych na ciągach komunikacyjnych,
 - w drzwiach wyposażonych w okucia paniczne.
 - certyfikowany zamek elektromechaniczny (rewersyjny) 12Vdc 250mA (max 550mA w czasie blokowania) w wersji:
 - klamka po „stronie chronionej” – zasprężona „na stałe” z zapadką zamka,
 - klamka po „stronie niechronionej” – zasprężana elektrycznie z zapadką zamka poprzez wyłączenie napięcia zasilającego ww. element
- instalowane:
- w drzwiach niewymagających odporności ogniowej (bezklasowych) do pomieszczeń, w których przewiduje się przechowywanie mienia o znacznej wartości,
 - w drzwiach odporności ogniowej do poszczególnych pomieszczeń technicznych,
 - w drzwiach zewnętrznych.

Dokładny typ elementu blokującego został przedstawiony w części graficznej niniejszego opracowania. Zastosowane elementy blokujące powinny charakteryzować się podwyższoną odpornością mechaniczną oraz być przystosowane do intensywnego użytkowania.

UWAGA 1

Dostawa i montaż elementów blokujących oraz czujek magnetycznych (kontaktronów) informujących o położeniu skrzydła drzwi jest w zakresie branży architektonicznej.

UWAGA 2

Dla drzwi wyposażonych w zamki elektryczne (elektromechaniczne) nie przewiduje się montażu detektorów magnetycznych – informacja o stanie przejścia uzyskiwana będzie bezpośrednio z detektorów montowanych w zamku .

Przy drzwiach objętych:

- dwustronną kontrolą dostępu lub,
- jednostronną kontrolą dostępu - w przypadku kiedy kontrola dostępu realizowana będzie „w kierunku” ewakuacji należy zamontować dedykowany przycisk wyjścia ewakuacyjnego realizujący odblokowanie awaryjne blokady przejścia poprzez "fizyczne" rozwarcie obwodu zasilania rewersyjnych elementów blokujących („beznapięciowo” zwolnionych) z pominięciem elektroniki kontrolera systemu KD.

UWAGA

Użycie przycisku wyjścia ewakuacyjnego będzie monitorowane w systemie Kontroli Dostępu poprzez dedykowane wejście kontrolne w kontrolerze przejść.

2.6.3 Parametry projektowanego systemu KD

Systemu kontroli dostępu w kompleksie objętym zakresem opracowania będzie zarządzany i kontrolowany z poziomu projektowanego serwera oraz lokalnego stanowiska operatorskiego. Serwer zarządzający systemem KD (z zaimplementowaną odpowiednią liczbą licencji na obsługę przejść) należy zamontować w szafie RACK GPD_A_SEC w pomieszczeniu Serwerowni budynku „A”.

Cechy zastosowanego rozwiązania:

- obsługa bazy danych MS SQL Server,
- możliwość pracy w systemach rozproszonych terytorialnie,
- możliwość pracy wielostanowiskowa,
- szyfrowana komunikacja z urządzeniami systemu i serwerami systemu,
- możliwość definiowania uprawnień dla operatorów programu,
- możliwość podziału systemu na partycje logiczne obsługiwane przez niezależnych operatorów,
- możliwość rejestracji działań operatorów,
- obsługa:
 - minimum 128 przejść,
 - minimum 1000 użytkowników,
 - minimum 2 stacji operatorskich,
 - minimum 1 partycji
 z możliwością rozbudowy (max bez limitu).
- możliwość obsługi osób, gości, grup,
- możliwość monitorowania ruchu użytkowników,
- możliwość monitorowania bieżącej pracy systemu,
- możliwość sterowanie systemem za pomocą komend zdalnych,
- autoryzacja dostępu z poziomu konsoli operatora programu,
- możliwość zaprogramowania scenariuszy (automatycznego wykonywania akcji w systemie w reakcji na wybrane zdarzenia),
- sygnalizacja alertów przez transmisję danych,
- sygnalizacja alertów przez pocztę elektroniczną,
- budowa „modułowa” umożliwiająca dostosowanie obsługiwanej ilości przejść, użytkowników, stanowisk operatorskich itp. do wymagań danego obiektu.

UWAGA

Serwer zarządzający musi charakteryzować się dedykowaną obudową w standardzie RACK 19”. Nie dopuszcza się zastosowania jednostki komputerowej w obudowie typu TOWER / DESKTOP.

Kontrolery przejścia

Kontrolery przejścia powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- współpraca z projektowanym systemem zarządzającym,
- obsługa min. 2 przejść w wariantcie „kontroli jednostronnej”,
- obsługa min. 2 czytników transponderów zbliżeniowych,
- możliwość podłączenia czytników biometrycznych, czytników dalekiego zasięgu itp.
- długość okablowania pomiędzy kontrolerem a czytnikiem min. 50m,
- szyfrowana komunikacja TCP/IP z serwerem nadrzędnym,
- min. 8 wejść nadzorowanych,
- min. 2 wyjścia przekaźnikowe (do sterowania elementami blokującymi),
- wyjścia AUX:
 - do zasilania czytników, o wydajności prądowej min. 0,2A / 12Vdc,
 - do zasilania elementów blokujących, o wydajności prądowej min. 1,2A / 12Vdc.
- zasilacz buforowy z obsługą akumulatora min. 7Ah,
- zasilanie 230Vac 50Hz,
- metalowa obudowa wyposażona w:
 - ochronę antysabotażową (tamper),
 - wolne miejsce przeznaczone na akumulator 12V min. 7Ah.
- podtrzymanie pracy kontrolera wraz z podłączonymi urządzeniami min. 6h po zaniku zasilania podstawowego.

Czytniki zbliżeniowe

Czytniki kart zbliżeniowych powinny charakteryzować się poniższymi parametrami:

- zgodne z zastosowanymi kontrolerami przejść,
- odczyt transponderów pracujących w standardzie **13,56MHz MIFARE® Ultralight / Classic**,
- zasięg odczytu min. 4cm,
- zasilanie realizowane bezpośrednio z płyty głównej kontrolera KD,
- min. 3 diody sygnalizacyjne LED,
- wbudowany buzzer,
- możliwość pracy na zewnątrz (IP 65).

Przycisk wyjścia uprawnionego

Przyciski wyjścia uprawnionego będą umożliwiały wyjście z zabezpieczonego pomieszczenia w przypadku zastosowania kontroli jednostronnej (autoryzacja jedynie wejścia). Należy zastosować przyciski w wersji podtynkowej w kolorze biały. Na płycie czołowej przycisku powinien znajdować się symbol klucza lub ewentualnie zapis „Wyjście”.

Przycisk wyjścia ewakuacyjnego

Przyciski wyjścia ewakuacyjnego będą umożliwiały awaryjne odblokowanie przejścia zabezpieczonego systemem kontroli dostępu z pominięciem elektroniki kontrolerów. Należy zastosować przyciski w wersji natynkowej w kolorze zielonym. Aktywacja przycisku powinna być realizowana poprzez jego wciśnięcie a dezaktywacja poprzez użycie dedykowanego klucza. Nie dopuszcza się stosowania przycisków dla których wymagana jest wymiana „szybki” w przypadku jego użycia. Przycisk powinien być zabezpieczony przed przypadkowym użyciem za pomocą przezroczystej osłony. Płytkę elektroniki powinna być wyposażona dwie pary styków NO/NC/COM umożliwiające sterowaniem pracą elementów blokujących systemu KD oraz przekazanie sygnału o użyciu przycisku do systemów nadrzędnych (np. SSWiN, BMS itp.). Obciążalność prądowa styków powinna wynosić minimum 1A/20V.

2.6.4 Stanowisko obsługowe

Na potrzeby zarządzania i bieżącej obsługi systemu Kontroli Dostępu przewidziano stanowisko komputerowe PC wyposażone w monitor LCD min. 21” oraz dedykowanym oprogramowaniem zarządzającym.

2.6.5 Urządzenia aktywne LAN do obsługi systemu KD

Do obsługi komunikacji TCP / IP wykorzystywane będą przełączniki dedykowane sieciowe systemu Kontroli dostępu.

Parametry przełącznika dostępowego (KD):

- przełącznik zarządzalny,
- całkowita liczba portów – 26:
 - porty 100 / 1000Mb/s – 24 ,
 - porty Gigabit (RJ45 / SFP) – 2.
- Szybkość przełączania (Gb/s) – 52,
- Przepustowość (Mpps) – 38,7
- Bufor pakietów – min. 525 tys.,
- Tablica adresów MAC - 8 tys.
- Ochrona przeciwprzepięciowa portu Ethernet – 4 KV
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zasilania:
 - Linia - GND: 4 KV
 - Linia - Linia: 2 KV
- Port Ethernet Ochrona ESD (powietrze/kontakt) 15 KV / 8 KV

Dopuszczalne jest wykorzystanie do tego celu przełączników sieciowych przeznaczonych do obsługi systemu monitoringu wizyjnego CCTV pod warunkiem zapewnienia:

- dostatecznej ilości wolnych portów RJ45,
- dostatecznego budżetu mocy (w przypadku korzystania z zasilania PoE),
- możliwości konfiguracji osobnych sieci wirtualnych dla systemu KD i CCTV,
- wystarczającej przepustowości danych / pakietów dla poszczególnych systemów.

Na potrzeby komunikacji z systemem KD z sieci ogólnobudynkowej należy wydzielić dedykowaną wirtualną sieć LAN.

2.6.6 Zasada działania

Blokada za pomocą elektrozaczepu rewersyjnego na zamku podstawowym

W stanie normalnej pracy blokada drzwi objętych systemem Kontroli Dostępu realizowana jest za pomocą zapadki zamka podstawowego zablokowanego na języczku rygła elektromagnetycznego rewersyjnego z kontrolą położenia zapadki zamka (12Vdc max 200mA) systemu Kontroli Dostępu (odblokowanie elektrozaczepu poprzez zanik napięcia zasilającego elektrozaczep).

Wejście do chronionego obszaru

Przyłożenie do czytnika wejściowego uprawnionej karty zbliżeniowej.

Wyjście do chronionego obszaru:

- Kontrola jednostronna - przyciśnięcie klamki (sygnał autoryzacji wyjścia pobierany z elektrozaczepu z kontrolą położenia zapadki zamka).
- Kontrola dwustronna - przyłożenie do czytnika wyjściowego uprawnionej karty zbliżeniowej.

Blokada za pomocą elektrozaczepu rewersyjnego na zamku dodatkowym

Zgodnie z wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa pożarowego dla drzwi stanowiących element oddzielenia pożarowego wymagane jest, aby ww. drzwi posiadały blokadę mechaniczną również w przypadku zwolnienia blokady realizowanej przez system KD (np. wciśnięcie przycisku wyjścia ewakuacyjnego). W związku z powyższym elektrozaczep rewersyjny (bezprądowo otwarty) systemu Kontroli Dostępu nie może współpracować z zapadką zamka podstawowego. Drzwi objęte systemem kontroli dostępu należy wyposażyć w zamek dodatkowy, którego zapadka nie jest sterowana poprzez klamkę. Ze względów bezpieczeństwa zamek dodatkowy należy wyposażyć we wkładkę patentową umożliwiającą awaryjne cofnięcie zapadki zamka dodatkowego przy użyciu klucza.

W stanie normalnej pracy blokada drzwi objętych systemem Kontroli Dostępu realizowana jest za pomocą:

- zapadki zamka podstawowego zablokowanego w blasze czołowej instalowanej w ościeżnicy - odblokowywanie poprzez naciśnięcie klamki,
- zapadki zamka dodatkowego zablokowanego na języczku rygla elektromagnetycznego rewersyjnego (12Vdc max 200mA) systemu Kontroli Dostępu - zwolnienie blokady poprzez zanik napięcia zasilającego elektrozaczep.

Wejście do chronionego obszaru

Przyłożenie do czytnika uprawnionej karty zbliżeniowej powoduje zwolnienie blokady realizowanej przez zamek dodatkowy. Po przyciśnięciu klamki (zwolnienie blokady zamka podstawowego wymaganej przepisami ppoż.) możliwe jest wejście do zabezpieczanego obszaru.

Wyjście do chronionego obszaru

- kontrola jednostronna - użycie przycisku wyjścia uprawnionego powoduje zwolnienie elektrozaczepu systemu Kontroli Dostępu (zwolnienie blokady zapadki zamka dodatkowego). Po przyciśnięciu klamki (zwolnienie blokady zamka podstawowego wymaganej przepisami ppoż.) możliwe jest wyjście z zabezpieczanego pomieszczenia,
- kontrola dwustronna - przyłożenie do czytnika uprawnionej karty zbliżeniowej powodujące zwolnienie elektrozaczepu zamka dodatkowego. Po przyciśnięciu klamki (zwolnienie blokady zamka podstawowego wymaganej przepisami ppoż.) możliwe jest odblokowanie przejścia.

W drzwiach ewakuacyjnych należy zastosować dedykowane do tego celu elektrozaczepy gwarantujące pewne i niezawodne otwarcie elektrozaczepu pod naporem przy sile do 3 000N czyli 100% siły trzymania.

Blokada za pomocą zamka elektromechanicznego rewersyjnego

W stanie normalnej pracy blokada drzwi objętych systemem Kontroli Dostępu realizowana jest za pomocą zamka elektromechanicznego rewersyjnego 12Vdc w wersji:

- klamka „zewnątrzna” – „zasprężalna” elektrycznie z zapadką zamka (przez zanik napięcia zasilającego),
- klamka „wewnętrzna” – „zasprężlona” stale z zapadką zamka.

Wejście do chronionego obszaru

Przyłożenie do czytnika wejściowego uprawnionej karty zbliżeniowej. Zwolnienie blokady zapadki zamka następuje poprzez automatyczne „zasprężenie” klamki z zapadką zamka + dodatkowe użycie klamki.

Wyjście do chronionego obszaru:

Kontrola jednostronna - przyciśnięcie klamki (sygnał autoryzacji wyjścia pobierany bezpośrednio z zamka elektromechanicznego).

Każde otwarcie ww. drzwi bez użycia czytnika kart lub przycisku wyjścia uprawnionego rejestrowane będzie w systemie jako tzw. „forsowanie siłowe”.

Dodatkowo przy zabezpieczanych przejściach (zgodnie z kierunkiem ewakuacji) należy zamontować dedykowany przycisk wyjścia ewakuacyjnego realizujący odblokowanie awaryjne przejścia poprzez "fizyczne" rozwarcie obwodu zasilania elektrozaczepu rewersyjnego (z pominięciem elektroniki centrali).

Każde użycie przycisku wyjścia ewakuacyjnego będzie rejestrowane w systemie jako Alarm.

2.6.7 Współpraca z Systemem Sygnalizacji Pożarowej

System Kontroli Dostępu będzie współpracował z Systemem Sygnalizacji Pożarowej, który w przypadku akcji pożarowej automatycznie zwolni blokadę umożliwiając ewakuację. Akcja realizowana będzie „twardodrutowo” (sterowanie tzw. „przerwą prądową”) poprzez rozwarcie obwodów zasilających rewersyjne elementy blokujące (bezprądowo otwarte)

systemu KD, poprzez rozwarcie styków przełączników wyjściowy modułu sterującego instalacji SAP włączonych szeregowo w obwód prądowy elektrozaczepów rewersyjnych / zamków elektrycznych rewersyjnych.

2.6.8 Współpraca z systemem wideodomofonowym

Współpraca systemu wideodomofonowego z systemem kontroli dostępu realizowana będzie „twardodrutowo” poprzez podanie sygnału sterującego z przełącznika wyjściowego (zlokalizowanego w bramofonie systemu wideodomofonowego) na dedykowane wejście w kontrolerze KD obsługującego dane przejście.

2.6.9 Współpraca z dźwigiem osobowym

Zadaniem systemu Kontroli Dostępu dźwigu jest ograniczenie swobodnego dostępu klientów do poziomu technicznego -1. Współpraca realizowana będzie „twardodrutowo” poprzez przełącznik sterujący systemem KD. W projektowanym systemie kontroler systemu Kontroli Dostępu blokuje / odblokuje możliwość użycia przycisku z numerem piętra -1 poprzez wykonanie „fizycznej” przerwy w obwodzie przycisku, przez rozwarcie styków przełącznika sterującego KD montowanych szeregowo ze stykiem przycisku wyboru piętra -1. W stanie normalnej pracy styki przełączników sterujących systemem KD pozostają rozwarłe uniemożliwiając podanie do sterownika dźwigu sygnału z przycisku wyboru piętra. Po przyłożeniu karty zbliżeniowej, na podstawie nadanych uprawnień system KD czasowo zwiera styk sterujący przełącznika KD umożliwiając wybór piętra -1. Po upływie zadanego czasu (np. 5s) kontroler KD ponownie rozwiera obwód sterujący.

Możliwa jest rezygnacja w dedykowanego przycisku wyboru poziomu -1 i sterowanie wyborem zjazdu kabiny dźwigu na ww. kondygnację bezpośrednio poprzez przełącznik wyjściowy kontrolera KD.

Ze względów bezpieczeństwa wjazd na poziom „0” będzie możliwy zawsze, bez użycia karty.

2.6.10 Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe stanowić będzie sieć 230Vac 50Hz, z której zostaną zasilone:

- zasilacze buforowe kontrolerów przejść,
 - elementy aktywne:
 - serwer zarządzający KD,
 - przełączniki sieciowe systemu KD
- zamontowane w szafach RACK poszczególnych punktów dystrybucyjnych.

Na potrzeby zasilania ww. urządzeń należy wykonać dedykowane obwody zasilające 230Vac ze źródła napięcia gwarantowanego. Projekt ww. obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnopiętowej.

Zasilanie rezerwowe

Zasilanie rezerwowe kontrolerów przejść, czytników oraz elementów blokujących stanowić będą akumulatory zamontowane wewnątrz obudów poszczególnych kontrolerów przejść.

Elementy aktywne systemu Kontroli Dostępu montowane w szafach poszczególnych punktów dystrybucyjnych LAN (przełączniki sieciowe) zostaną zasilone z indywidualnych zasilaczy UPS sieci okablowania strukturalnego LAN.

Dodatkowo obwody zasilające system KD zasilono ze źródła napięcia gwarantowanego (2 linie zasilające).

2.6.11 Bilans prądowy

Szafy RACK poszczególnych punktów dystrybucyjnych sieci okablowania strukturalnego LAN zasilane są ze źródła napięcia gwarantowanego. Pojemność akumulatorów zasilaczy UPS montowanych w szafach RACK PD powinna zapewnić podtrzymanie pracy urządzeń przez czas potrzebny na przełączenie źródeł zasilania.

Dla systemów kontroli dostępu wykonanych w stopniu 1 i 2 (zagrożenie niskie i średnie), norma PN-EN 60839-11-1:2013 nie nakłada wymagań dotyczących minimalnego czasu podtrzymania pracy systemu KD po zaniku zasilania podstawowego. Na potrzeby projektu przyjęto podtrzymanie pracy kontrolerów KD przez czas ok. 6h od zaniku zasilania podstawowego. Dla przyjętego rozwiązania referencyjnego, minimalna pojemność akumulatora zasilającego pojedynczy kontroler przejścia (z uwzględnieniem 25% rezerwy pojemności na procesy starzeniowe) wynosi 7Ah / 12Vdc.

UWAGA

Dokładną pojemność akumulatorów należy dobrać na podstawie bilansu prądowego zastosowanego rozwiązania.

2.6.12 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- F/UTP kat. 6 LS0H
 - U/UTP kat. 5e LS0H
- okablowanie sygnałowo zasilające czytników kart zbliżeniowych,
- okablowanie sygnałowe czujników magnetycznych, okablowanie sygnałowe przycisków wyjścia uprawnionego i ewakuacyjnego (potwierdzenie użycia), okablowanie sygnałowe użycia klamki (dla elektrozaczepów z kontrolą położenia zapadki zamka),

- HTKSH 1x2x1mm (PH0) - okablowanie zasilające elementy blokujące (elektrozaczepy rewersyjne z kontrolą położenia zapadki zamka, zamki elektromechaniczne itp.).

Montaż elementów

- Czytniki kart zbliżeniowych, przyciski wyjścia uprawnionego oraz ewakuacyjnego należy instalować w lokalizacjach wskazanych w części graficznej niniejszego opracowania na ścianie, na wysokość 1,2m od poziomu posadzki.
- Kontrolery przejść należy montować:
 - nad sufitem podwieszanym – w pomieszczeniach wyposażonych w sufity podwieszane,
 - na wysokości min. 2,2m od poziomu posadzki (spód obudowy) – w pozostałych przypadkach.zgodnie z dokumentacją rysunkową stanowiącą część niniejszego opracowania. Obudowy kontrolerów powinny być zabezpieczone przed sabotażem (otwarciem).
- Serwer KD należy zamontować w szafie RACK GPD_A_SEC głównego punktu dystrybucyjnego w pomieszczeniu Serwerowni budynku A.
- Stację operatorską należy zamontować w pomieszczeniu ochrony, na parterze budynku „A”
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno - Ruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Przewody sygnałowe i zasilające należy układać:
 - w korytach elektroinstalacyjnych przeznaczonych dla instalacji elektrycznych – niskoprądowych – główne poziome trasy kablowe,
 - na drabinach elektroinstalacyjnych przeznaczonych na potrzeby instalacji elektrycznych – niskoprądowych – główne pionowe trasy kablowe,
 - podtynkowo, w osłonach kablowych karbowanych – w przypadku kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji,
 - natynkowo, w rurach elektroinstalacyjnych - w pozostałych przypadkach.
- Okablowanie zasilające elementy blokujące (bezprądowo otwarte) należy prowadzić przez:
 - zestyk NC przycisku wyjścia ewakuacyjnego (tylko elektrozaczepy / elektrozamki),
 - zestyk NC przełącznika wyjściowego modułu sterującego systemu SAP.
- Wszystkie połączenia powinny być realizowane wewnątrz obudów poszczególnych elementów systemu.
- Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia przewodów oraz maksymalnej dopuszczalnej siły naprężeń.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy przewodami sygnałowymi a instalacją zasilającą budynku (minimum 15cm od przewodów zasilających silnoprądowych).
- Przejścia okablowania przez ściany zewnętrzne należy zaizolować masą silikonową / bitumiczną celem ograniczenia infiltracji wilgoci do wnętrza budynku.
- Przejścia okablowania przez ściany / powierzchnie wykonane z blachy należy zabezpieczyć osłoną gumową celem ograniczenia możliwości uszkodzenia okablowania przez ostre krawędzie blach.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.

2.6.13 Zalecenia dla Wykonawcy

- Instalacja Kontroli dostępu powinna być wykonana przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę techniczną dotyczącą instalowanego systemu.
- Po montażu i uruchomieniu instalacji KD wykonawca powinien przedstawić protokół prób odbiorczych, oraz przeprowadzić szkolenie wyznaczonych użytkowników z praktycznej obsługi zainstalowanego systemu.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać Dokumentację Powykonawczą zawierającą dokładną konfigurację zainstalowanego systemu. Dokumentacja powykonawcza powinna dodatkowo zawierać:
 - rzeczywiste trasy prowadzenia okablowania,
 - lokalizację:
 - poszczególnych elementów systemu,
 - przebieg pionowych pomiędzy kondygnacjami.
 - zestawienie materiałowe zabudowanych urządzeń,
 - aktualne atesty, certyfikaty oraz świadectwa dopuszczenia na zabudowane materiały i urządzenia.

2.6.14 Zalecenia dla Inwestora

- System kontroli dostępu jest uzupełnieniem ochrony mechanicznej w budynku.
- Ze względu na zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa chronionego obiektu, dokumentacja powykonawcza systemu KD powinna być odpowiednio zabezpieczona i udostępniana jedynie osobom / firmom odpowiedzialnym za bezpieczeństwo budynku.
- System Kontroli Dostępu należy poddać okresowym przeglądom. Czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane przez osoby posiadające certyfikat producenta zainstalowanego systemu.

2.7 System wideodomofonowy

2.7.1 Informacje ogólne

System wideodomofonowy ma za zadanie weryfikację osób wchodzących do wybranych stref w obiekcie. Projektowana instalacja obejmuje:

- drzwi do komunikacji w strefie technicznej (od strony rampy) na poziomie -1,
- drzwi boczne (do kl. schodowej) na poziomie parteru.

Przy każdym zabezpieczanym przejściu przewiduje się podtynkowy bramofonów wyposażonych w:

- kolorową kamerę,
- moduł komunikacji głosowej,
- 2 przyciski wywoławcze.

W pomieszczeniu ochrony oraz w przy stanowisku obsługi w recepcji lobby wejściowego należy zamontować monitory odbiorcze wyposażone w przycisk funkcyjny pozwalający na zdalne odblokowanie blokady zabezpieczanego przejścia.

2.7.2 Opis systemu

System zaprojektowano jako cyfrowy, pracujący w technologii dwuprzewodowej niespolaryzowanej. Oferuje maksymalną prostotę instalacji, która umożliwia transmisję wszystkich sygnałów - zasilania, sygnału audio, sygnału wideo oraz danych po dwóch niepolaryzowanych żyłach przewodów YDY / OMY / HTKSH lub po parach przewodów symetrycznych FTP / UTP. System wykorzystuje całkowicie cyfrową magistralę, aby uniknąć wszelkich możliwych interferencji w instalacji. Zapewnia komunikację prywatną (prywatność rozmowy), której maksymalny czas trwania wynosi 90s.

Elementy składowe:

- panele wywoławcze,
- zasilacz + filtr,
- monitory abonenckie,
- regeneratory magistrali,
- dekodery z izolatorami zwarć.

Specyfikacja techniczna:

- zasilanie 24V prądu stałego,
- 2 przewody niespolaryzowane,
- komunikacja prywatna (rozmowa poufna),
- maksymalna odległość od pierwszego punktu dostępowego do najdalszego mieszkania min. 500m,
- możliwość wykorzystania następujących przewodów:
 - przewody równoległe (2x 1,0mm², 2x 1,5mm², 2x 2,5mm²),
 - skrętka dwużyłowa (telefoniczna lub np. HTKSH),
 - UTP kat. 5e,
 - przewód dzwonkowy 2-żyłowy,
 - kabel 4+N.

Bramofon wejściowy:

- odpornością na warunki atmosferyczne i zmiany klimatyczne,
- kolorowy przetwornik 1/3" CMOS,
- minimalne oświetlenie zewnętrzne 0 luksów,
- stosunek S/N >45dB,
- liczba klatek na sekundę 25 kl./s,
- rozdzielczość > 368x288 pikseli,
- kodek wideo: H264,
- automatyczna przysłona,
- automatyczny BLC,
- kąt widzenia min. 80° w poziomie, 80° w pionie,
- kolorowe widzenie w nocy dzięki białym diodom LED.

Monitor abonencki:

- słuchawkowy (wbudowany magnes, ułatwiający odwieszanie oraz zapobiegający spadaniu słuchawki),
- przyciski:
 - otwarcia drzwi,
 - wywołania podglądu z kamery.
- 3,4 calowy kolorowy ekran TFT,
- rozdzielczość ekranu 480 x 272 linii (poziom / pion),
- funkcja podglądu z obrazowania z kamery z panelu zewnętrznego,
- funkcja zapisu zdjęć,
- regulacja parametrów obrazu (koloru, jasności i kontrastu),
- możliwość regulacji głośności wywołania oraz wyboru dzwonka.

2.7.3 Charakterystyka funkcjonalna

Z paneli wejściowych można nawiązać połączenie audio – wideo z unifonami (monitorami) abonenckimi zamontowanymi:

- w pomieszczeniu ochrony,
- przy stanowisku recepcjonisty w Lobby wejściowym.

W pomieszczeniu ochrony oraz w lobby wejściowym zainstalowane zostaną odbiorniki abonenckie ze słuchawką i przyciskiem funkcyjnym. Odbiornik umożliwia:

- rozmowę z panelami bramowymi,
- podgląd widoku z kamery zamontowanej w bramofonie,
- odblokowanie blokady zlokalizowanej przy zabezpieczanym przejściu.

2.7.4 Zasada działania

Zamknięcie drzwi realizowane jest za pomocą elementów blokujących systemu Kontroli dostępu (zamek elektromechaniczny). Po wciśnięciu przycisku wywoławczego (na panelu wywoławczym) w słuchawce (monitorze) w wywoływany pomieszczeniu odzywa się modulowany sygnał. Po podniesieniu słuchawki można porozmawiać z Gościem. Naciśnięcie dedykowanego przycisku w słuchawce odblokuje dostęp do zabezpieczanej strefy (zwalnia blokadę realizowaną przez zamek elektromechaniczny). Wyjście z zabezpieczanej strefy realizowane będzie poprzez przyciśnięcie klamki.

2.7.5 Współpraca z systemem Kontroli Dostępu

System wideodomofonowy nie będzie posiadał własnych elementów blokujących (będzie współpracował z ogólnobudynkowym systemem Kontroli dostępu). Aby odblokowanie przejścia z systemu wideodomofonowego nie generowało w systemie KD stanów alarmowych (tzw. „forsowania siłowego”) system wideodomofonowy nie będzie sterował bezpośrednio elementem blokującym, ale będzie przekazywał do systemu kontroli dostępu żądanie zwolnienia blokady (tzw. „wyjście uprawnione”). Odblokowanie przejścia realizowane będzie bezpośrednio przez kontroler systemu KD. Współpraca systemu wideodomofonowego z systemem kontroli dostępu realizowana będzie „twardodrutowo” poprzez podanie sygnału sterującego z przekaźnika wyjściowego (zlokalizowanego w bramofonie systemu wideodomofonowego) na dedykowane wejście w kontrolerze KD obsługujące dane przejście.

2.7.6 Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Jako zasilanie podstawowe systemu projektuje się sieć zasilającą 230Vac 50Hz, z której zostaną zasilone elementy aktywne instalacji wideodomofonowej zlokalizowane w dedykowanej rozdzielnicy wideodomofonowej zamontowanej w pomieszczeniu Rozdzielni nn na poziomie -1. Na potrzeby ww. urządzeń należy wykonać dedykowany obwód zasilający 230Vac 50Hz. Ze źródła napięcia gwarantowanego. Projekt ww. obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnoprądowej.

Zasilanie rezerwowe

Na obecnym etapie nie przewiduje się indywidualnego zasilania rezerwowego. Obwody zasilające system wideodomofonowy zasilono ze źródła napięcia gwarantowanego (2 linie zasilające).

2.7.7 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- U/UTP kat. 6 LSOH - magistrala na potrzeby unifonów (tor podstawowy), oraz bramofonów (tor rezerwowy),
- HTKSH 1x2x1,4 (PH0) - magistrala na potrzeby bramofonów (tor podstawowy),
- HTKSH 1x2x0,8 (PH0) - okablowanie sterujące.

Montaż elementów

- Panele wywoławcze (bramofony) należy instalować podtynkowo, w miejscu oznaczonym na rysunku, na wysokości 1,6m od poziomu posadzki (góra bramofonu).
- Monitory systemu wideodomofonowego należy zainstalować na istniejącej zabudowie meblowej:
 - przy stanowisku ochroniarza (w pomieszczeniu ochrony),
 - przy stanowisku portiera (w Lobby wejściowym)na poziomie parteru (+0).
- Elementy aktywne (zasilacze, dekodery itp.) należy zainstalować w dedykowanej rozdzielnicy systemu wideodomofonowego (minimum 3x12) zainstalowanej w pomieszczeniu rozdzielni nn na poziomie -1.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno - Ruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Przewody należy układać:
 - na drabinkach kablowych dedykowanych dla instalacji elektrycznych - niskoprądowych – w obszarze szachtów instalacyjnych,
 - w korytach kablowych przeznaczonych dla instalacji elektrycznych – niskoprądowych – główne poziome trasy kablowe,
 - w rurach elektroinstalacyjnych – odgałęzienia okablowania od głównych tras kablowych prowadzone nad sufitami podwieszanymi,
 - podtynkowo (w osłonie kablowej karbowanej) – w obrębie ścian poszczególnych pomieszczeń,
 - w rurach elektroinstalacyjnych o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej (min. 750N) układanych w posadzce – podejście okablowania do stanowiska recepcjonisty w holu wejściowym,
 - w osłonach kablowych - wewnątrz profili stolarki.
- Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia przewodów oraz maksymalnej dopuszczalnej siły naprężeń.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy przewodami sygnałowymi a instalacją zasilającą budynku (minimum 15cm od przewodów zasilających silnoprądowych).
- Przejścia okablowania przez ściany zewnętrzne należy zaizolować masą silikonową / bitumiczną celem ograniczenia infiltracji wilgoci do wnętrza budynku.
- Przejścia okablowania przez ściany / powierzchnie wykonane z blachy należy zabezpieczyć osłoną gumową celem ograniczenia możliwości uszkodzenia okablowania przez ostre krawędzie blach.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.

2.8 System Monitoringu Wizyjnego (CCTV)

2.8.1 Założenia projektowe

- Nadzorem wizyjnym projektuje się objąć:
 - teren zewnętrzny wokół obiektu, w szczególności:
 - wejścia do budynku,
 - elewacje zewnętrzne,
 - taras nad poziomem +0,
 - miejsca parkingowe,
 - obszar, w którym są montowane panele fotowoltaiczne (na gruncie).
 - obszary wewnątrz budynku:
 - wejścia do budynku,
 - lobby wejściowe ze stanowiskiem recepcji,
 - obszar szatni „suchej”,
 - hala basenowa,
 - newralgiczne obszary poziomych ciągów komunikacyjnych,
 - pomieszczenie Serwerowni.
- Rejestracja obrazów z punktów kamerowych na dyskach twardych serwerów rejestrujących w celu późniejszej weryfikacji zdarzeń. Czas przechowywania nagrań 45dni.
- Centrum operatorskie zlokalizowane w pomieszczeniu ochrony na poziomie parteru budynku „A” (zapewnienie możliwości obsługi punktów kamerowych realizowanych w kolejnych etapach inwestycji).
- Główny punkt dystrybucyjny systemu CCTV zlokalizowany w pomieszczeniu Serwerowni na poziomie -1 budynku „A”,
- Lokalizacja kamer zewnętrznych:
 - bezpośrednio na elewacji budynku,
 - na projektowanych słupach oświetleniowych,
 - na projektowanych słupach dedykowanych systemowi monitoringu wizyjnego.
- Technologia transmisji sygnałów IP,
- Przewodowa transmisja sygnałów wizyjnych,
- Zasilanie punktów kamerowych w standardzie PoE (IEEE 802.3af).

2.8.2 Informacje ogólne

System monitoringu wizyjnego zaprojektowano w standardzie cyfrowej, megapikselowej telewizji IP, umożliwiającym współpracę z szerokim spektrum kamer dowolnego producenta pracujących w systemie IP. Mając na celu uzyskanie wysokiej jakości zobrazowania, zastosowano dualne, stacjonarne kamery megapikselowe pracujące w rozdzielczości:

- min. 5Mpix – kamery wewnętrzne,
- min. 6Mpix – kamery z obiektywem typu „rybie oko”,
- min. 8Mpix – kamery zewnętrzne.

Projektowane kamery dualne charakteryzują się automatycznym przełączaniem w tryb pracy monochromatycznej w przypadku słabego oświetlenia w warunkach nocnych, co umożliwi prowadzenie obserwacji przy znikomym oświetleniu zewnętrznym nadzorowanej sceny. Kamery wyposażone będą w obiektywy o regulowanej ogniskowej, co pozwoli na optymalne ustawienie obserwowanej sceny. Wbudowany doświetlacz IR umożliwi ponad to obserwacje nadzorowanej sceny również przy zupełnym braku oświetlenia zewnętrznego.

Obudowy kamer zewnętrznych charakteryzują się klasą szczelności IP66 oraz możliwością pracy w zakresie temperatur od -30°C do +60°C, co zapewnia poprawne warunki pracy kamery, niezależnie od warunków zewnętrznych. Obudowy kamer wewnętrznych w strefach „mokrych” zaprojektowano w klasie szczelności min. IP66.

Zapis zobrazowania z poszczególnych punktów kamerowych realizowany będzie za pomocą serwerów rejestrujących w maksymalnej rozdzielczości danej kamery (5Mpix / 6Mpix / 8Mpix) z kompresją min. H.265, z prędkością min. 8kl./s. Dodatkowo niezależna konfiguracja strumieni wideo pozwala dostosować jakość przesyłanego zdalnie obrazu do przepustowości sieci LAN / WAN, bez konieczności ograniczania strumienia zapisywanego na dyskach twardych HDD.

Bieżący podgląd i obsługa systemu CCTV realizowany będzie ze stanowiska operatorskiego zlokalizowanego w pomieszczeniu ochrony na poziomie +0 budynku „A”. Ww. pomieszczeniu zostanie zamontowana stacja komputerowa z zainstalowanym oprogramowaniem operatorskim, 3 monitory LCD min. 27” oraz klawiatura i mysz służące do bieżącej obsługi systemu.

2.8.3 Cechy zastosowanego rozwiązania

Mając na uwadze jak najlepsze zabezpieczenie obiektu oraz możliwość późniejszej swobodnej dalszej rozbudowy zaprojektowano instalację systemu monitoringu IP. Zastosowanie technologii IP umożliwia:

- swobodę w zakresie lokalizacji urządzeń (punktów kamerowych, centrów rejestracji i stacji operatorskich) wynikającą z topologii sieci okablowania strukturalnego,

- zdalną konfigurację poszczególnych elementów systemu z dowolnej lokalizacji,
- integrację z innymi systemami bez konieczności dokonywania zmian w strukturze ich połączeń,
- wspólną transmisję danych i zasilania po pojedynczym przewodzie symetrycznym (w standardzie PoE).

System monitoringu wizyjnego oparto o platformę programową stanowiącą profesjonalne rozwiązanie typu KLIENT - SERWER dla systemów CCTV IP (transmisja w sieciach TCP/IP). Szerokie możliwości ustawień serwera w zakresie udostępniania strumieni wideo, pozwalają na tworzenie złożonych systemów monitoringu z rozproszonymi centrami rejestracji i nadzoru, skupiającymi wiele spersonalizowanych stanowisk operatorskich. Konfigurowalny interfejs użytkownika oraz tryb wielomonitorowy pozwala na efektywną pracę operatora systemu.

Wybrane cechy oprogramowania zarządzającego:

- możliwość obsługi kamer o rozdzielczości Full HD i rejestracji w jakości Full HD,
- obsługa strumieni o rozdzielczości od CIF do 12Mpix,
- indywidualne zarządzanie strumieniami z kamer,
- automatyczna obsługa zdarzeń (tworzenie listy scenariuszy automatycznych reakcji na zaistniałe zdarzenia, informowanie operatora lub administratora systemu o zaistniałych zdarzeniach, wywoływanie interakcji pomiędzy elementami systemu itp.),
- realizacja scenariuszy zdarzeń w oparciu o harmonogram,
- zaawansowane funkcje odtwarzania (dostępność funkcji przyspieszania i spowalniania odtwarzania, odtwarzania klatka po klatce, do tyłu, wyszukiwanie rejestru po czasie, pod kątem konkretnych zdarzeń itp.),
- informowanie operatora o wszelkich istotnych zdarzeniach zaistniałych w systemie (możliwość potwierdzenia odczytania informacji poprzez dodanie notatki),
- kopia zapasowa ustawień - podzielenie ustawień na szereg modułów tematycznych, możliwość skorzystania z modułu kopii zapasowej ustawień,
- precyzyjne przypisywanie użytkownikom dostępu do poszczególnych elementów programu, do poszczególnych kamer/strumieni, różne scenariusze w zależności od poziomu uprawnień,
- możliwość odtworzenia nagrań na dowolnym komputerze,
- funkcja wizualizacji ułatwiająca odnalezienie poszczególnych elementów rozbudowanych systemów na mapie odwzorowującej realny obiekt,
- szybki i intuicyjny dostęp do obrazu z kamer, możliwość uruchomienia automatyki budynkowej za pomocą ikon symbolizujących kamery, czujki alarmowe, kontaktrony, itp.
- sterowanie kamerami obrotowymi (w tym mega pikselowymi) bezpośrednio na obrazie z kamery, przetwarzanie ruchów kursora i rolki myszki na komendy sterujące (kompatybilność programu z klawiaturą z dżojstikiem),
- komendy zapisujące i wywołujące zdefiniowane funkcje kamery (np. presety, trasy),
- zabezpieczenie dostępu - mechanizmy kontrolowania połączeń ze stacji klienckich zabezpieczające serwery przed nieautoryzowanym dostępem.

2.8.4 Punkty kamerowe

W obiekcie zaprojektowano montaż stacjonarnych punktów kamerowych w poniższych konfiguracjach:

- dualna megapixelowa, stacjonarna kamera zewnętrzna (IP66) w obudowie wandaloodpornej (IK10) typu BULLET z obiektywem motor-zoom o regulowanej ogniskowej w zakresie 2,8 - 12mm, pracująca z rozdzielczością 8Mpix, zasilana w standardzie PoE (IEEE 802.3af) z przełączników sieciowych wyposażonych w porty PoE instalowana:
 - o bezpośrednio na elewacji budynku,
 - o na projektowanych słupach oświetleniowych,
 - o na projektowanych słupach dedykowanych systemowi monitoringu wizyjnego.
- dualna, megapixelowa, stacjonarna kamera w obudowie wandaloodpornej (IK10) typu DOME z obiektywem motor-zoom o regulowanej ogniskowej w zakresie 2,8 - 12mm, pracująca z rozdzielczością 5Mpix, zasilana w standardzie PoE (IEEE 802.3af) z przełączników sieciowych wyposażonych w porty PoE, instalowana w wybranych obszarach wewnątrz budynku,
- dualna, megapixelowa, stacjonarna kamera wewnętrzna w obudowie wandaloodpornej (IK10) typu DOME z obiektywem typu „rybie oko”, pracująca z rozdzielczością 6Mpix, zasilana w standardzie PoE (IEEE 802.3af) z przełączników sieciowych wyposażonych w porty PoE instalowana w wybranych obszarach wewnątrz budynku.

UWAGA

Wszystkie stacjonarne punkty kamerowe wyposażone są w oświetlacz podczerwieni IR umożliwiający prowadzenie obserwacji przy braku oświetlenia zewnętrznego (0 lx).

Wymagania dla kamer

- Kamera zewnętrzna w obudowie typu BULLET:
 - o Kompatybilność z zastosowanym systemem rejestrującym i operatorskim,
 - o Matryca CMOS 1 / 2,8" SONY STRAVIS,
 - o Rozdzielczość – min. 3864 x 2192 przy 25kl/s (~8Mpix),
 - o Czułość nie gorsza niż:
 - 0.015lx / F1.4 - tryb kolorowy,
 - 0lx - tryb czarno – biały (przy włączonym IR).

- Mechaniczny filtr podczerwieni,
 - Obiektyw motor-zoom z funkcją auto - focus,
 - Ogniskowa obiektu: min. 2,8 -12mm / F1.4 ,
 - Kompresja – min. H.265,
 - Obsługa minimum 3 strumieni,
 - Funkcja HLC i BLC,
 - Detekcja ruchu,
 - Analiza obrazu w zakresie:
 - sabotaż,
 - wejście / wyjście z / do strefy,
 - przekroczenie linii,
 - pozostawienie / zniknięcie obiektu.
 - Cyfrowy układ stabilizacji obrazu,
 - Interfejs – TCP/IP,
 - Klasa szczelności – min. IP66
 - Temperatura pracy: od -30°C do +60°C,
 - Wandaloodporność – min. IK10
 - Oświetlacz podczerwieni: min. 50m,
 - Kompatybilność z adapterami ściennym / słupowym,
 - Zasilanie – PoE,
- Kamera wewnętrzna w obudowie typu DOME:
 - Kompatybilność z zastosowanym systemem rejestrującym i operatorskim,
 - Matryca CMOS 1 / 2,7” SmartSens,
 - Rozdzielczość – min. 2884 x 1624 przy 25kl/s (~5Mpix),
 - Czułość nie gorsza niż:
 - 0.005lx / F1.4 - tryb kolorowy,
 - 0lx - tryb czarno – biały (przy włączonym IR).
 - Mechaniczny filtr podczerwieni,
 - Obiektyw motor-zoom z funkcją auto - focus,
 - Ogniskowa obiektu: min. 2,8 -12mm / F1.4 ,
 - Kompresja – min. H.265,
 - Obsługa minimum 3 strumieni,
 - Funkcja HLC i BLC,
 - Detekcja ruchu,
 - Analiza obrazu w zakresie:
 - wtargnięcie,
 - przekroczenie linii,
 - pozostawienie / zniknięcie obiektu.
 - Interfejs – TCP/IP,
 - Klasa szczelności:
 - min. IP66 – dla kamer montowanych w strefach „mokrych”,
 - min. IP44 – dla pozostałych kamer.
 - Wandaloodporność – min. IK10
 - Oświetlacz podczerwieni: min. 30m,
 - Zasilanie – PoE.
- Kamera wewnętrzna w obudowie typu DOME z obiektywem typu „rybie oko”:
 - Kompatybilność z zastosowanym systemem rejestrującym i operatorskim,
 - Matryca CMOS 1 / 2,7” SmartSens,
 - Rozdzielczość – min. 3200x1800 przy 25kl/s (~6Mpix),
 - Czułość nie gorsza niż:
 - 0.01lx / F2.0 - tryb kolorowy,
 - 0lx - tryb czarno – biały (przy włączonym IR).
 - Mechaniczny filtr podczerwieni,
 - Ogniskowa obiektu: 1,65mm / F2.0
 - Kompresja – min. H.265,
 - Obsługa minimum 2 strumieni,
 - Funkcja HLC i BLC,
 - Detekcja ruchu,
 - Analiza obrazu w zakresie:
 - wtargnięcie,
 - przekroczenie linii,
 - pozostawienie / zniknięcie obiektu.
 - Interfejs – TCP/IP,
 - Klasa szczelności min. IP44
 - Wandaloodporność – min. IK10

- Oświetlacz podczerwieni: min. 20m,
- Zasilanie – PoE.

2.8.5 Zakres obserwacji

Dla kamer zewnętrznych, w części graficznej niniejszego opracowania zaznaczono przybliżony zakres zobrazowania z poszczególnych punktów kamerowych (przy podanej ogniskowej oraz wysokości montażu). Aby określić szczegółowość zobrazowania zaznaczono odpowiednie strefy zgodnie z EN 62676-4.

Strefa identyfikacji (czerwona)

Charakteryzuje się gęstością pikseli min 250ppm (pixels per meter). Zobrazowanie w tym obszarze powinno umożliwiać rozpoznanie nieznanymi osobami np. bo charakterystycznym ubiorze, specyficznym zachowaniu, szczegółach ubioru itp. W tym obszarze możliwe jest również automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych (ANPR).

Strefa rozpoznania (pomarańczowa)

Charakteryzuje się gęstością pikseli min 125ppm (pixels per meter). Zobrazowanie w tym obszarze powinno umożliwiać rozpoznanie znanych osób np. bo charakterystycznym ubiorze, specyficznym zachowaniu, szczegółach ubioru itp. W tym obszarze możliwe jest ręczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych, ale rozdzielczość kamery może być niewystarczająca dla systemów automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych (ANPR).

Strefa obserwacji (zielona)

Charakteryzuje się gęstością pikseli min 62ppm (pixels per meter). Zobrazowanie w tym obszarze powinno umożliwiać rozróżnienie postaci (czy jest to osoba czy np. zwierzę), pewnych charakterystycznych detali (np. elementów stroju, kolor i długość włosów, posiadanie torby / plecaka itp.), charakterystycznego zachowania (np. spacer, bieg, jazda na rowerze, jazda na rolkach itp.) oraz prowadzenie obserwacji sytuacji w szerokiej perspektywie.

Strefa detekcji

Na przedłużeniu strefy obserwacji występuje strefa detekcji, charakteryzująca się gęstością pikseli min 25ppm. Zobrazowanie w tym obszarze powinno umożliwiać wykrycie obecności człowieka.

UWAGA

Na jakość zobrazowania duży wpływ mają dodatkowe czynniki zewnętrzne takie jak oświetlenie, przejrzystość powietrza oraz czystość optyki. Słabe oświetlenie, mgła lub opady atmosferyczne, a także znaczne zabrudzenie osłony obiektywu kamery spowoduje zmniejszenie zasięgu poszczególnych stref oraz pogorszenie jakości wyświetlanego / rejestrowanego zobrazowania.

2.8.6 Centrum operatorskie

W budynku objętym zakresem opracowania zaprojektowano pojedyncze centrum operatorskie zlokalizowane przy stanowisku operatora w pomieszczeniu ochrony na poziomie parteru, gdzie na zabudowie meblowej należy zamontować jednostkę komputerową klasy PC z zainstalowanym, dedykowanym oprogramowaniem przeznaczonym do obsługi systemu CCTV, wyposażoną w min. 3 monitory LCD min. 27" (przeznaczone do pracy ciągłej 24/7), klawiaturę i mysz.

Stację operatorską należy podłączyć do systemu CCTV poprzez dedykowane, symetryczne okablowanie miedziane sieci okablowania strukturalnego zgodnie ze schematem blokowym będącym częścią niniejszego opracowania.

Stacja operatorska umożliwia:

- bieżącą wizualizację zobrazowania z poszczególnych punktów kamerowych, w podziale wybranym uprzednio przez Operatora lub predefiniowanych przez administratora systemu,
- przeglądanie nagrań zapisanych na dyskach twardych HDD serwerów rejestrujących,
- zarządzanie pracą całości systemu CCTV.

Projektowany system umożliwia rozbudowę systemu monitoringu o dodatkowe stanowiska operatorskie poprzez włączanie do systemu dodatkowych jednostek komputerowych z zaimplementowanym oprogramowaniem zarządzającym oraz upgrade posiadanych licencji.

Dodatkowo system monitoringu wizyjnego może zostać opcjonalnie połączony do sieci Internet, co umożliwi podgląd zobrazowania z poszczególnych punktów kamerowych na dowolnym urządzeniu (np. smartfon, tablet, komputer, telewizor SMART itp.) posiadającym dostęp do Internetu, poprzez przeglądarkę www lub dedykowane oprogramowanie. Autoryzacja klienta realizowana będzie na podstawie haseł dostępowych umożliwiających dostęp do wszystkich lub tylko wybranych kamer systemu monitoringu wizyjnego CCTV.

Wymagania dla stanowiska operatorskiego:

- Kompatybilność z zastosowanym systemem rejestrującym i kamerami,
- Zainstalowane oprogramowanie operatorskie uwzględniające wymaganą liczbę licencji,
- Wsparcie dla rozdzielczości 4000 x 3000,
- Wsparcie dla kodeków H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG,
- Wsparcie protokołu ONVIF, RSTP,
- Obsługa 4 monitorów jednocześnie pracujących w rozdzielczości 4K Ultra HD,

- Monitorowanie do 90 kanałów wideo,
- Wsparcie 2-strumieniowości,
- Przepustowość min. 500Mb/s,
- Karta sieciowa Ethernet 10/100/1000/2500Mbit/s,
- Praca w trybie triplex,
- Automatyczna kontrola dysków, sieci, utraty połączenia z kamerami,
- Obsługa języka polskiego.,
- 3x monitor LCD:
 - przekątna ekranu min. 27",
 - rozdzielczość matrycy min. 1920 x 1080,
 - przystosowany do pracy w trybie 24/7,
 - matowa antyodblaskowa matryca,
 - podświetlanie LED,
 - jasność min. 350 cd/m²,
 - kąty widzenia min. 175° / 175°,
 - kontrast min. 1000:1,
 - czas reakcji matrycy max 5ms.

2.8.7 Główny punkt dystrybucyjny instalacji CCTV

Główny punkt dystrybucyjny CCTV (GPD_A_SEC) został zaprojektowany w pomieszczeniu Serwerowni na poziomie -1 budynku „A”. Stanowi centralny punkt gwiazdowy systemu monitoringu wizyjnego, do której za pomocą łączy TCP/IP podłączone zostaną sygnały:

- z punktów kamerowych zlokalizowanych w odległości <90m od głównego punktu dystrybucyjnego - transmisja symetrycznymi przewodami miedzianymi,
- z lokalnego punktu dystrybucyjnego CCTV – transmisja przewodem światłowodowym,
- z dedykowanych szafek zewnętrznych punktów kamerowych montowanych na słupach oświetleniowych – transmisja przewodem światłowodowym.

W głównym punkcie dystrybucyjnym (wspólny dla wszystkich systemów bezpieczeństwa), w stojącej szafie RACK 42U 19" należy zainstalować:

- patchpanele krosowe umożliwiające estetyczne i trwałe zakończenie okablowania symetrycznego miedzianego oraz światłowodowego,
- serwery rejestrujące NVR,
- przełączniki sieciowe CCTV:
 - agregujących:
 - obsługujących łącza wykonane w technologii miedzianej (okablowanie symetryczne),
 - obsługujących łącza wykonane w technologii optycznej (np. zewnętrzne punkty kamerowe) połączonych bezpośrednio (stacking sprzętowy)
 - dostępowy z portami RJ45 PoE – obsługujący punkty kamerowe zlokalizowane w odległości <90m od głównego punktu dystrybucyjnego.
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zewnętrznych punktów kamerowych (montowanych na elewacji zewnętrznej budynku),
- zasilacz awaryjny UPS.

Parametry przełącznika agregującego (RJ45):

- przełącznik warstwy 3 (zarządzalny),
- możliwość stackowania,
- całkowita liczba portów – 30:
 - porty 100 / 1000Mb/s – 24,
 - porty Ethernet 1G / 2,5G / 5G / 10G (RJ-45) – 2,
 - porty 1G SFP / 10G SFP+ - 4.
- Szybkość przełączania (Gb/s) – 168,
- Przepustowość (Mbps) - 125
- Bufor pakietów – min. 2MB,
- Tablica adresów MAC - 32 tys.
- Ramki Jumbo – min. 9k
- Tablica routingu - 64
- Routing sieci VLAN - Tak
- Interfejs IP - 32
- Pamięć Flash / RAM (MB) - 64MB / 1GB
- Ochrona przeciwprzepięciowa portu Ethernet - 2 KV
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zasilania:
 - Linia - GND: 2 KV
 - Linia - Linia: 1 KV
- Port Ethernet Ochrona ESD (powietrze/kontakt) 8 KV / 6 KV

Parametry przełącznika agregującego (SFP):

- przełącznik warstwy 3 (zarządzalny),
- możliwość stackowania,
- całkowita liczba portów – 30:
 - porty Ethernet 1G / 2,5G / 5G / 10G (RJ-45) – 2,
 - porty Gigabit SFP – 24,
 - porty 1G SFP / 10G SFP+ - 4.
- Szybkość przełączania (Gb/s) – 168,
- Przepustowość (Mbps) - 125
- Bufor pakietów – min. 2MB,
- Tablica adresów MAC - 32 tys.
- Ramki Jumbo – min. 9k
- Tablica routingu - 64
- Routing sieci VLAN - Tak
- Interfejs IP - 32
- Pamięć Flash / RAM (MB) - 64MB / 1GB
- Ochrona przeciwprzepięciowa portu Ethernet - 2 KV
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zasilania:
 - Linia - GND: 2 KV
 - Linia - Linia: 1 KV
- Port Ethernet Ochrona ESD (powietrze/kontakt) 8 KV / 6 KV

Parametry przełącznika dostępowego (PoE):

- przełącznik zarządzalny,
- całkowita liczba portów – 26:
 - porty 100 / 1000Mb/s PoE – 24 ,
 - porty Gigabit (RJ45 / SFP) – 2.
- Budżet mocy - min. 375W
- Standard PoE – 802.3af/at,
- Szybkość przełączania (Gb/s) – 52,
- Przepustowość (Mpps) – 38,7
- Bufor pakietów – min. 525 tys.,
- Tablica adresów MAC - 8 tys.
- Ochrona przeciwprzepięciowa portu Ethernet – 4 KV
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zasilania:
 - Linia - GND: 4 KV
 - Linia - Linia: 2 KV
- Port Ethernet Ochrona ESD (powietrze/kontakt) 15 KV / 8 KV

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe torów sygnałowych kamer zewnętrznych:

- Linia danych
 - Ilość chronionych kanałów LAN: min. 12
 - Obsługiwane standardy Ethernet: 10Base-T, 100Base-T
 - Współpraca z okablowaniem: FTP, UTP
 - Złącze wejściowe (strona niechroniona): RJ-45 (ekranowany)
 - Złącze wyjściowe (strona chroniona): RJ-45 (ekranowany)
 - Ilość stopni ochronnych: 3 (GDT, MOSFET i TVS)
 - Napięcie znamionowe DC (linia - ziemia) UN : 90Vdc
 - Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia - ziemia) UC : 110Vdc
 - C1: Poziom ochrony 1kV/μs (linia - ziemia) UP: 600V
 - C2: Prąd wyładowczy (8 / 20μs, linia - ziemia) I_{max} / żyła: 2,5kA (max),
 - D1: Maksymalny prąd piorunowy (10 / 350μs, linia - ziemia) I_{imp} : 1kA
 - Napięcie znamionowe DC (linia - linia) UN: 3,3Vdc
 - Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia - linia) UC: 3,5Vdc
 - B2: Poziom ochrony 1kV/μs (linia - linia) UP: <8V
 - C1: Prąd wyładowczy (8 / 20μs, linia - linia) I_{imp} : 0,5kA
 - Element odsprężający: bezpiecznik MOSFET
 - Chronione linie: 1-2, 3-6
- Linia PoE
 - Napięcie znamionowe DC (linia - linia) UN: 57Vdc
 - Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia - linia) UC: 64Vdc
 - B2: Poziom ochrony 1kV/μs (linia - linia) UP: 93Vdc
 - C1: Prąd wyładowczy (8 / 20μs, linia - linia) I_{imp} : 0,5kA

- o Napięcie znamionowe DC (linia - ziemia) UN: 90Vdc
- o Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia - ziemia) UC: 110Vdc
- o C1: Poziom ochrony 1kV/μs (linia - ziemia) UP: 600V
- o C2: Prąd wyładowczy (8 / 20μs, linia - ziemia) I_{max} / żyła: 2,5kA (max)
- o Chronione linie (pary): (1+2)-(3+6), (4+5)-(7+8)

2.8.8 Lokalny punkt dystrybucyjny instalacji CCTV

Ze względu na rozmiar obiektu (znaczące odległości między punktami kamerowymi) projekt wykonawczy zakłada budowę lokalnego punktu dystrybucyjnego CCTV zlokalizowanego we wspólnej szafie RACK z lokalnym punktem dystrybucyjnym sieci okablowania strukturalnego LAN w pomieszczeniu technicznym IE / IT na poziomie +1. Ww. punkt dystrybucyjny sieci CCTV będzie stanowił lokalny punkt gwiazdowy do której za pomocą łączy TCP/IP podłączone zostaną sygnały z punktów kamerowych zlokalizowanych w odległości <90m od lokalnego punktu dystrybucyjnego. Szafę LPD należy połączyć siecią okablowania szkieletowego optycznego z głównym punktem dystrybucyjnym sieci CCTV (okablowanie szkieletowe światłowodowe sieci okablowania strukturalnego zostało ujęte w rozdziale dot. sieci LAN).

W lokalnym punkcie dystrybucyjnym należy zamontować:

- patchpanel krosowy umożliwiający estetyczne i trwałe zakończenie okablowania symetrycznego miedzianego,
- przełącznik sieciowy dostępowy z portami RJ45 PoE – obsługujący punkty kamerowe zlokalizowane w odległości <90m od głównego punktu dystrybucyjnego,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zewnętrznych punktów kamerowych (montowanych na elewacji zewnętrznej budynku),
- zasilacz awaryjny UPS.

2.8.9 Szafki punktów kamerowych

Na wybranych słupach oświetleniowych należy zamontować dedykowane szafki hermetyczne punktów kamerowych wg poniższej specyfikacji:

- Szafka kamerowa PK (typ 1) – obsługa pojedynczego punktu kamerowego:
 - o 1x obudowa hermetyczna + adapter słupowy,
 - o 1x puszka abonencka światłowodowa (min. 4 spawy),
 - o 1x zasilacz 48Vdc min. 60W (temperatura pracy min. -20° ÷ +70°C),
 - o 1x mediakonwerter optyczny RJ45 / SFP + wkładka SFP 1Gb SM LC duplex
- Szafka kamerowa PK (typ 2) – obsługa max 4 punktów kamerowych w pojedynczej lokalizacji:
 - o 1x obudowa hermetyczna + adapter słupowy,
 - o 1x puszka abonencka światłowodowa (min. 4 spawy),
 - o 1x zasilacz 48Vdc min. 120W (temperatura pracy min. -20° ÷ +70°C),
 - o 1x przełącznik sieciowy do zastosowań zewnętrznych (temperatura pracy min. -30° ÷ +70°C) 4x 100Mb/s + 1x upload 1Gb/s RJ45 / SFP + wkładka SFP 1Gb/s SM LC duplex.
- Szafka kamerowa PK (typ 3) – obsługa max 6 punktów kamerowych w pojedynczej lokalizacji:
 - o 1x obudowa hermetyczna + adapter słupowy,
 - o 1x puszka abonencka światłowodowa (min. 4 spawy),
 - o 1x zasilacz 48Vdc min. 120W (temperatura pracy min. -20° ÷ +70°C),
 - o 1x przełącznik sieciowy do zastosowań zewnętrznych (temperatura pracy min. -30° ÷ +70°C) 8x 100Mb/s + 1x upload 1Gb/s RJ45 / SFP + wkładka SFP 1Gb/s SM LC duplex.

2.8.10 Rejestracja

Rejestracja obrazów z poszczególnych punktów kamerowych odbywać się będzie na dyskach twardych HDD 2 serwerów sieciowych (z zainstalowanym oprogramowaniem rejestrującym) zlokalizowanych w głównym punkcie dystrybucyjnym GPD_A_SEC w trybie zapisu „od detekcji ruchu” (przyjęto zapis łącznie 16h w ciągu dnia), w rozdzielczości:

- 5Mpix – kamery wewnętrzne,
- 6Mpix – kamery z obiektywem typu „rybie oko”,
- 8Mpix – kamery zewnętrzne.

Zakładany czas przechowywania nagrań - 45 dni

Wyliczenia wymaganej pojemności przestrzeni dyskowej zestawiono w poniższej tabeli.

Aby zapewnić wymagane parametry zapisu dla punktów kamerowych serwery rejestrujące należy wyposażyć w przestrzeń dyskową o łącznej pojemności min. 93TB.

W projekcie przewidziano 2 serwery rejestrujące wyposażone w dyski twarde HDD o łącznej pojemności dyskowej 56TB (4x 14TB) każdy.

Łączna zaprojektowana pojemność przeznaczona do zapisu dla serwerów to **112TB**.

| Specify the IP camera parameters and the required functionality | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|--------|--------------|----------|------------|-----|-------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------|---------------|----------|--|
| Configuration | Number of cameras | Brand | Activity | Stream | Resolution | FPS | Codec | Bitrate (Mbit/s) | Record on server | Transmit to client | Number of clients | Detectors | Archive, days | % of day | |
| KAMERY ZEWNĘTRZNE | 38 | IONvif | High | Stream 1 | 3840x2160 | 8 | H265 | 4.27 | + | - | 0 | - | 45 | 80 | |
| | | | | Stream 2 | 1280x720 | 25 | H265 | 1.48 | - | + | 1 | - | - | - | |
| KAMERY WEWNĘTRZNE | 21 | IONvif | High | Stream 1 | 2560x1920 | 8 | H265 | 2.4 | + | - | 0 | - | 45 | 80 | |
| | | | | Stream 2 | 1280x720 | 25 | H265 | 1.48 | - | + | 1 | - | - | - | |
| KAMERY WEWNĘTRZNE "FISH EYE" | 6 | IONvif | High | Stream 1 | 2560x2560 | 8 | H265 | 2.67 | + | - | 0 | - | 45 | 80 | |
| | | | | Stream 2 | 1280x720 | 25 | H265 | 1.48 | - | + | 1 | - | - | - | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Archive, days | % of day | | Prerecord, s | | | | | | | | | | | | |
| 45 | 80.0 | | 30 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Result of calculation | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total video archive size | | | | | | | | | | | | | | | |
| 84.75 TB (HDD marked capacity 93.18 TB) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total streams | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summary stream from IP cameras : 324.813 Mbit/s | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stream for recording : 228.548 Mbit/s | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stream to clients : 96.265 Mbit/s | | | | | | | | | | | | | | | |

Wymagania dla serwera rejestrującego:

- obsługa do 200 kanałów wideo i audio,
- obsługiwane rozdzielczości do 4000 x 3000,
- wielkość nagrywanego strumienia: 450 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer,
- wsparcie dla kodeków: H.265, H.265+, MJPEG,
- wsparcie 2-strumieniowości,
- wsparcie wejść / wyjść alarmowych dostępnych w kamerach,
- wsparcie detekcji ruchu dostępnej w kamerach,
- wsparcie funkcji analizy obrazu dostępnych w kamerach,
- obsługa HDD: 8x SATA 3,5"
- zamontowane HDD: 4x 14TB do rejestracji 24/7,
- kontroler RAID zabezpieczający nagrany materiał,
- system operacyjny: Microsoft Windows 10 IoT,
- zaimplementowany system rejestracji i nadzoru,
- współpraca z zastosowanymi kamerami IP oraz stanowiskiem operatorskim,
- 2 x Ethernet - złącze RJ45, 10/100/1000 Mbit/s,
- montaż w szafie RACK 19".
- Kompatybilność z zastosowanym systemem rejestrującym i kamerami

2.8.11 Sterowanie systemem

Sterowanie całością systemu monitoringu wizyjnego będzie realizowane ze stacji operatorskiej zamontowanej przy stanowisku operatora w pom. Ochrony. Dla każdego użytkownika administrator przydzieli odpowiednie uprawnienia umożliwiające dostęp do poszczególnych funkcji systemu. W zależności od posiadanych uprawnień, będzie możliwy wybór jednego z podziałów predefiniowanych (uprawnienia podstawowe) lub dowolnie konfigurowany przez obsługę (uprawnienia rozszerzone). Dostęp do danych zapisanych na serwerze rejestrującym będzie ograniczony zespołem haseł, które w zależności od posiadanych uprawnień będzie umożliwiały dostęp do poszczególnych funkcjonalności (np. tylko podgląd zapisu, podgląd i archiwizacja, możliwość skasowania nagrań itp.)

Opcjonalne podłączenie systemu CCTV do sieci Internet umożliwi zdalny dostęp i konfigurację systemu CCTV z dowolnej lokalizacji posiadającej dostęp do Internetu. Autoryzacja odbywać się będzie poprzez podanie przez użytkownika odpowiedniego hasła dostępu.

2.8.12 Transmisja sygnałów

Na potrzeby systemu monitoringu wizyjnego należy wykonać dedykowaną sieć okablowania strukturalnego LAN_SEC. W systemie monitoringu wizyjnego zaprojektowano transmisję przewodową z wykorzystaniem następujących rodzajów transmisji:

- transmisja sygnałów i zasilania po przewodzie symetrycznym miedzianym, w standardzie TCP/IP PoE – dla stacjonarnych punktów kamerowych montowanych:
 - wewnątrz budynków,
 - na elewacji zewnętrznej budynków,
- transmisja sygnałów po przewodzie symetrycznym miedzianym, w standardzie TCP/IP:
 - dla stanowiska operatorskiego,
 - dla serwerów rejestrujących.

- transmisja sygnałów po kablu światłowodowym, w standardzie TCP/IP:
 - dla zewnętrznych punktów kamerowych instalowanych na słupach (oświetleniowych oraz realizowanym na potrzeby kamer) z wykorzystaniem dedykowanych mediakonwerterów / przełączników światłowodowych wyposażonych we wkładki),
 - dla połączeń szkieletowych pomiędzy poszczególnymi punktami dystrybucyjnymi (z wykorzystaniem wkładek światłowodowych SFP 1Gb/s SM LC duplex).

Dla okablowania miedzianego długość pojedynczego segmentu linii nie przekracza 90m.

Na potrzeby systemu monitoringu wizyjnego zaprojektowano dedykowany segment sieci okablowania strukturalnego (wg rozdziału dot. sieci LAN).

Okablowanie światłowodowe na potrzeby zewnętrznych punktów kamerowych (montowanych na słupach oświetleniowych), należy wykonać uniwersalnym przewodem optycznym OS2 min. 4J 9/125

Schemat okablowania przedstawiono na schemacie blokowym będącym częścią niniejszego opracowania.

2.8.13 Zasilanie

Zasilanie podstawowe

Jako zasilanie podstawowe projektuje się sieć zasilającą 230Vac 50Hz, z której zostaną zasilone:

- elementy aktywne instalacji CCTV zlokalizowane w poszczególnych punktach dystrybucyjnych,
- stacja operatorska systemu CCTV,
- szafki zewnętrznych punktów kamerowych, zamontowane na słupach.

Na potrzeby ww. urządzeń należy wykonać dedykowany obwód zasilający 230Vac 50Hz. Ze źródła napięcia gwarantowanego. Projekt ww. obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnopiętowej.

Na potrzeby stacjonarnych punktów kamerowych przewiduje się zasilanie niskonapięciowe w standardzie PoE IEEE 802.3af. Źródłem napięcia będą przełączniki sieciowe z portami typu PoE, zlokalizowane:

- w szafach RACK punktów dystrybucyjnych,
- w szafkach PK – na słupach oświetleniowych.

Zasilanie rezerwowe

Na obecnym etapie nie przewiduje się indywidualnego zasilania rezerwowego. Zastosowane w poszczególnych punktach dystrybucyjnych zasilacze UPS mają za zadanie podtrzymanie zasilania podczas krótkotrwałych zaników zasilania podstawowego (bezprzerwowe podtrzymanie pracy systemu przez czas potrzebny na przełączenie na zasilanie rezerwowe). Obwody zasilające system CCTV zasilono ze źródła napięcia gwarantowanego (2 linie zasilające).

UWAGA

W punktach dystrybucyjnych należy zastosować zasilacze awaryjne UPS 230Vac 3000VA pracujące w trybie tzw. „on line” (wymagany jest „zerowy” czasu przełączania się UPS na zasilanie awaryjne).

2.8.14 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- U/FTP kat. 6A (LSOH) - okablowanie „poziome” sieci okablowania strukturalnego LAN dla systemu CCTV,
- 4J 9/125 OS2 (uniwersalny) - okablowanie „optyczne” poziome jednomodowe sieci okablowania strukturalnego LAN dla systemu CCTV na potrzeby punktów kamerowych montowanych na słupach,
- 24J 9/125 OS2 (LSOH) - okablowanie „optyczne” pionowe jednomodowe sieci okablowania strukturalnego LAN.

Montaż elementów

- Zewnętrzne, stacjonarne punkty kamerowe należy instalować:
 - na elewacji na dedykowanych uchwytych ściennych na wysokości 3,5m od poziomu gruntu,
 - na słupach, na dedykowanych uchwytych słupowych na wysokości 4m od poziomu gruntu.
- Wewnętrzne, stacjonarne punkty kamerowe należy instalować:
 - bezpośrednio na suficie podwieszanym,
 - na ścianie:
 - na wysokości 3m od poziomu posadzki – w hali basenowej,
 - na wysokości 2,2m od poziomu posadzki - w komunikacji technicznej oraz pomieszczeniach technicznych,
- Wypożyczenie punktów dystrybucyjnych należy montować zgodnie ze schematem zamieszczonym w części graficznej niniejszego opracowania.
- Pomiędzy szafami punktów dystrybucyjnych a lokalną szyną uziemiającą (LSU) zlokalizowaną w pomieszczeniu należy wykonać połączenie wyrównawcze przewodem miedzianym min. 16mm².

- Po uruchomieniu systemu należy:
 - ustawić zakres obserwowanej sceny oraz wyregulować ostrość zobrazowania,
 - skonfigurować serwery rejestrujące,
 - skonfigurować przełączniki sieciowe (zarządzalne) z uwzględnieniem optymalnego przepływu pakietów w sieci.
- Ochronniki przeciwprzepięciowe PoE należy montować:
 - przy kamerach zewnętrznych,
 - w szafie punktu dystrybucyjnego CCTV.
- Ochronniki należy połączyć przewodem LGY min. 6mm² z lokalną szyną wyrównania potencjału.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno-Ruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Przewody należy układać:
 - w metalowych korytach elektroinstalacyjnych przeznaczonych dla instalacji elektrycznych – niskoprądowych (teletechnicznych) – główne trasy kablowe,
 - w rurach elektroinstalacyjnych instalowanych natynkowo (w przestrzeni międzysufitowej) - w obszarach wyposażonych w sufity podwieszane,
 - podtynkowo, w osłonach kablowych karbowanych - w obszarze niewyposażonym w sufity podwieszane,
 - pod warstwą wierzchnią elewacji zewnętrznej - podejście okablowania do lokalizacji poszczególnych kamer zewnętrznych.
 - w wewnętrznej kanalizacji telekomunikacyjnej – doprowadzenie okablowania do kamer na słupach zewnętrznych,
 - wewnątrz słupów, w rurze osłonowej karbowanej.
- Nie należy przekraczać granicznej długości okablowania symetrycznego (max 90m).
- Przejścia okablowanie przez ściany zewnętrzne należy zaizolować masą silikonową / bitumiczną celem ograniczenia infiltracji wilgoci do wnętrza budynku.
- Przejścia okablowania przez ściany / powierzchnie wykonane z blachy należy zabezpieczyć osłoną gumową celem ograniczenia możliwości uszkodzenia okablowania przez ostre krawędzie blach.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.
- W szafach RACK punktów dystrybucyjnych należy pozostawić zapas okablowania:
 - minimum 1,5m dla okablowania miedzianego,
 - minimum 10m dla okablowania światłowodowego.
- Okablowanie miedziane i światłowodowe w szafach RACK poszczególnych punktów dystrybucyjnych powinno być prowadzone w dedykowanych prowadnicach bocznych, w sposób umożliwiający bezproblemowy montaż paneli i urządzeń na przednich profilach RACK.

2.8.15 Zalecenia dla Inwestora

- Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV powinna być wykonana przez osoby posiadające wiedzę techniczną dotyczącą instalowanego systemu.
- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania Dokumentacji powykonawczej.
- Po uruchomieniu systemu CCTV, Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie z praktycznej obsługi systemu, dla wyznaczonych przedstawicieli Zamawiającego.
- W obszarze działania każdej z kamer należy umieścić tabliczkę z informacją, że obszar jest monitorowany.

2.9 Sieć okablowania strukturalnego (LAN)

2.9.1 Podstawa opracowania

Jako podstawę opracowania przyjęto:

- PN-EN 50173-1:2018-07 „Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne”,
- PN-EN 50173-2:2018-07 „Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Pomieszczenia biurowe”.

oraz uzupełniająco:

- ISO/IEC 11801-1:2017 Information technology Generic cabling for customer premises Part 1: General requirements,
- ANSI/TIA-568-D: Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy. Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

2.9.2 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

Sieć LAN zaprojektowano w oparciu o rozwiązanie pochodzące od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego. System okablowania strukturalnego powinien spełniać poniższe wymagania:

- w celu potwierdzenia wymaganych parametrów producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi posiadać certyfikaty wydane przez niezależne laboratoria (np. DELTA, Intertek, GHMT) na elementy składające się na tor (moduł – kabel – moduł).
- wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg:
 - ISO/IEC 11801,
 - PN-EN 50173,
 - ANSI/TIA-568D.
- objęcie systemu jednolitą i spójną gwarancją na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego wraz z kablami krosowymi.

W obiekcie zaprojektowano ekranowaną sieć okablowania strukturalnego klasy E_A (komponenty minimum kategorii 6A), wykonaną kablem o paśmie przenoszenia minimum 500MHz.

2.9.3 Topologia systemu

Zadaniem okablowania strukturalnego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych i głosu pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym, a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m.

Część pasywna sieci okablowania strukturalnego została podzielona na niezależne segmenty:

- sieć strukturalna ogólna LAN obejmująca sieć na potrzeby stanowisk komputerowych,
- sieć strukturalna na potrzeby transmisji bezprzewodowej WiFi,
- sieć strukturalna na potrzeby systemów bezpieczeństwa (CCTV, KD, SSWiN, SAP).

Sieć okablowania strukturalnego obsługiwana jest przez:

- Główne Punkty Dystrybucyjne:
 - (GPD_A_1) – sieć strukturalna LAN, WiFi.
 - (GPD_A_SEC) – sieć strukturalna na potrzeby systemów bezpieczeństwa zlokalizowane w pom. serwerowni na poziomie -1.
- Lokalny Punkt Dystrybucyjny zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym IE/IT na poziomie +1.

System okablowania strukturalnego LAN zaprojektowano w topologii tzw. gwiazdy hierarchicznej. Okablowanie „poziome” sieci strukturalnej projektuje się w topologii gwiazdy. Poszczególne punkty dystrybucyjne stanowią punkty gwiazdowe dla punktów abonenckich zlokalizowanych w odległości <90m od danego PD. Centralnym punktem gwiazdowym dla okablowania „pionowego” jest Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD_A_1) który zostanie należy połączyć okablowaniem „pionowym” (światłowodowym) z lokalnym punktem dystrybucyjnym.

Topologię sieci okablowania strukturalnego przedstawiono na schemacie ideowym okablowania strukturalnego zamieszczonym w części graficznej niniejszego opracowania.

2.9.4 Okablowanie poziomie (symetryczne miedziane)

Na potrzeby punktów abonenckich należy wykonać dedykowane okablowanie sygnałowe. Zaprojektowano przewód ekranowany kat. 6A o konstrukcji U/FTP. Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6A (komponenty) / Klasa EA (wydajność całego systemu).

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego przewidziano doprowadzenie kabla symetrycznego miedzianego (4-parowego). Każdy ww. przewód należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdzieleniu jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów. Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz

zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm. Projektowany kabel posiada zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. Wymaga się, aby kabel posiadał euroklasę min. B2ca – s1a, d1, a1 zgodnie z dyrektywą CPR.

Minimalne wymagania przewodów:

- Spełnione wymagania norm:
 - PN-EN 50173-1:2018-07
 - PN-EN 50173-1:2018
 - ISO/IEC 11801:2017
 - ANSI/TIA-568-D.0/D.1/D.2
 - PN-EN 60754-2 /A1:2020
 - PN-EN 60332-1/A12:2021
- Częstotliwość pracy: min. 500MHz
- Konstrukcja: U/FTP (kabel ekranowany)
- Materiał powłoki zewnętrznej: LSOH (Low Smoke Zero Halogen)
- Średnica przewodnika: 23AWG
- Średnica zewnętrzna: 7,5mm
- Euroklasa: B2ca – s1a, d1, a1
- NVP: 77% (0.77)

2.9.5 Okablowanie pionowe (światłowodowe)

Zadaniem okablowania „pionowego” światłowodowego jest połączenie poszczególnych punktów dystrybucyjnych wysokowydajną siecią szkieletową o dużej przepustowości, zgodnie z dokumentacją rysunkową zawartą w części graficznej niniejszego opracowania.

Projektowany kabel światłowodowy posiada jednomodowe włókna 9/125µm, charakteryzuje się niskim pikiem wodnym (ang. low water peak fiber) i wydajnością transmisyjną OS2. Konstrukcja kabla opiera się na luźnej tubie wypełnionej ochronnym żelam amortyzującym (niekapiącym i wolnym od silikonu), zawierającej 24 włókna światłowodowe 9/125µm w pokryciu zewnętrznym 250µm. W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowe są oznaczone na całej długości różnymi kolorami. Okablowanie „pionowe” światłowodowe należy zakończyć gniazdami LC duplex (w konfiguracji wtyk – adapter – wtyk) na płytach czołowych przełącznic światłowodowych zlokalizowanych w poszczególnych punktach dystrybucyjnych.

Minimalne wymagania przewodów:

- Osłona zewnętrzna zaprojektowanego kabla światłowodowego ma być uniepalniona, bezhalogenowa i o niskiej emisji dymu LSOH (ang. Low Smoke Zero Halogen).
- Tuba od zewnątrz musi być opleciona elementem wzmacniającym z wodoszczelnych włókien szklanych E-Glass, co gwarantuje zwiększenie odporności kabla na działanie sił zewnętrznych tj. rozciąganie, uderzenie, ściskanie i skręcanie.
- Projektowany kabel światłowodowy musi spełniać wymagania obowiązującej dyrektywy CPR (Construction Products Directive) opierającej się na zharmonizowanej normie europejskiej EN 50575:2014.
- Projektowany kabel światłowodowy musi charakteryzować się klasą reakcji na ogień min. B2ca wg specyfikacji technicznej EN13501-6. Klasyfikacja ogniowa musi być potwierdzona odpowiednią deklaracją właściwości użytkowych (ang. DoP – Declaration of Performance).

2.9.6 Kable krosowe i przyłączeniowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelach krosowych z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

Kable przyłączeniowe będą służyły do podłączenia do projektowanych punktów abonenckich urządzeń końcowych. Okablowanie krosowe i przyłączeniowe powinno spełniać następujące wymagania:

- ekranowane kable krosowe kategorii 6A,
- idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego - należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego co pozostałe elementy łączy okablowania w celu wyeliminowania braku ciągłości wynikającej z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej (nie dopuszcza się użycia kabli krosowych innego producenta niż pozostałe elementy toru transmisyjnego),
- elastyczna i wygodna w układaniu konstrukcję wykonana z 4-parowego kabla symetrycznego miedzianego typu „linka”.

Dla kabli krosowych należy stosować długości 0,5 - 1m, natomiast dla przyłączeniowych należy stosować długości 2 - 5m.

UWAGA

Dla wszystkich projektowanych łączy należy dostarczyć komplet kabli krosowych i przyłączeniowych.

2.9.7 Kable krosowe światłowodowe

Zadaniem światłowodowych kabli krosowych LC duplex jest połączenie łączy okablowania pionowego zakończonego na panelach czołowych przełącznic światłowodowych zlokalizowanych w szafach PD, z portami LC duplex urządzeń aktywnych lub innymi portami kolejnych segmentów okablowania pionowego.

Okablowanie krosowe powinno spełniać następujące wymagania:

- przewody światłowodowe klasy OS2 wyposażone w złącza LC duplex (LC/APC),
- idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego - należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego co pozostałe elementy łączy okablowania w celu wyeliminowanie braku ciągłości wynikającej z niepełnej kompatybilności mechanicznej i optycznej (nie dopuszcza się użycia kabli krosowych innego producenta niż pozostałe elementy toru transmisyjnego),
- elastyczna i wygodna w układaniu konstrukcję.

Dla kabli krosowych należy stosować długości 1 - 5m. Nadmiar przewodów należy ułożyć w dedykowanej szufladzie zapasu kabla.

UWAGA

Dla wszystkich nowoprojektowanych łączy należy dostarczyć komplet kabli krosowych.

2.9.8 Konfiguracja punktów logicznych

Gniazda przyłączeniowe użytkowników RJ45 należy zorganizować w postaci modułów RJ45 typu Keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych, w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230Vac, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL)

Wymagania dot. modułu RJ45

- Kategoria 6A (klasy EA) wg poniższych norm:
 - PN-EN 50173-1:2018-07
 - PN-EN 50173-1:2018
 - ISO/IEC 11801:2017
 - ANSI/TIA-568-D.0/D.1/D.2
 - PN-EN IEC 60603-7:2021-07
- Średnica przewodu: od 24 do 22AWG
- Obsługa: PoE, PoE+, 4PPoE, Power over HDBase-T
- Częstotliwość: 500MHz
- Trwałość: 1000-krotność wpięcia / wypięcia
- Zabezpieczenie: klapka przeciwkurzowa samozamykająca się
- Powłoka pinów: warstwa złota o grubości 1,25µm

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

Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 22-24. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A.

W budynku objętym zakresem opracowania projektuje się punkty logiczne wg poniższej konfiguracji, zgodnie z rzutami dołączonymi do niniejszego opracowania:

- LAN (2x RJ45 / 4x RJ45) na potrzeby stanowisk komputerowych - montaż w zestawie gniazd PEL:
 - w przyłączy naściennym,
 - w kasie podłogowejw formie Mosaic (45x45),
- DRUKARKA (2xRJ45) na potrzeby drukarki / urządzenia wielofunkcyjnego – montaż w zestawie gniazd PEL w przyłączy ściennym w formie Mosaic (45x45),
- TECH. (2x RJ45) na potrzeby technologii – montaż w adapterze na szynie TH w rozdzielnicy technologii,
- BMS (2x RJ45) na potrzeby systemu zarządzania budynkiem – montaż w adapterze na szynie TH w rozdzielnicy BMS,
- WINDA (1x RJ45) na potrzeby dźwigu – montaż modułu RJ45 w szafie sterująco – zasilającej dźwigu,
- UTA (1x RJ45) na potrzeby toru transmisji urządzenia transmisji alarmu systemu SAP – montaż w przewidywanej lokalizacji nadajnika UTA,
- WiFi – (2x RJ45) na potrzeby Access Point'ów dostępowych WiFi - montaż w zestawie gniazd PEL natynkowych:
 - na ścianie (nad sufitem podwieszanym),
 - na stropie,
 - do bocznych krawędzi koryt kablowych ITw projektowanej lokalizacji AP, w formie Mosaic (45x45).

- SSWiN (1xRJ45) na potrzeby nadajnika komunikacyjnego centrali Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu – montaż modułu RJ45 bezpośrednio w obudowie centrali / nadajnika SSWiN,
- KD (1xRJ45) na potrzeby kontrolerów przejść systemu Kontroli Dostępu – montaż modułu RJ45 bezpośrednio wewnątrz obudowy kontrolera KD,
- SSP (1xRJ45) na potrzeby centrali Systemu Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej – montaż modułu RJ45 bezpośrednio wewnątrz obudowy centrali SAP,
- CCTV (2x RJ45) na potrzeby centrum operatorskiego systemu monitoringu wizyjnego - montaż w zestawie gniazd PEL w przyłączy ściennym w formacie Mosaic (45x45),
- CCTV (1x RJ45) na potrzeby punktów kamerowych systemu monitoringu wizyjnego – montaż modułu RJ45:
 - na ścianie / stropie nad sufitem podwieszanym – kamery wewnętrzne w obszarach wyposażonych w sufity podwieszane,
 - w puszcze łączeniowej pod wysięgnikiem kamery:
 - kamery wewnętrzne montowane w obszarach niewyposażonych w sufity podwieszane,
 - kamery zewnętrzne.

UWAGA

Dla punktów kamerowych oraz kontrolerów przejść systemu KD dopuszczalne jest zastąpienie modułów gniazd RJ45 przez wtyki RJ45 kat 6A spełniającym poniższe wymagania:

- kategoria 6A (klasy EA) wg poniższych norm:
 - PN-EN 50173-1:2018-07
 - PN-EN 50173-1:2018
 - ISO/IEC 11801:2017
 - ANSI/TIA-568-D.0/D.1/D.2
 - PN-EN IEC 60603-7:2021-07
- Średnica przewodnika: od 26 do 23AWG
- Obsługa: PoE, PoE+, 4PPoE, Power over HDBase-T
- Częstotliwość: 500MHz
- Montaż: beznarzędziowy
- Schematy rozszycia: T568A lub T568B

Wtyk podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie „rozplotu”. Konstrukcja wtyku ma zapewnić terminowanie wszystkich 4 par.

Producent powinien zapewnić certyfikację toru klasy EA z zakończonym wtykiem po stronie urządzenia po pozytywnych wynikach pomiarowych.

2.9.9 Punkty dystrybucyjne

Główny Punkt Dystrybucyjny

Główny punkt dystrybucyjny projektuje się zlokalizować w pomieszczeniu Serwerowni na poziomie -1. Będzie stanowił centralny punkt sieci dla okablowania „pionowego”. W głównym punkcie dystrybucyjnym zostaną zamontowane dedykowane szafy RACK przeznaczone dla poszczególnych segmentów sieci:

- (GPD_A_1) – sieć strukturalna LAN oraz WiFi,
- (GPD_A_SEC) – sieć strukturalna dla systemów bezpieczeństwa (CCTV, KD, SSWiN).

Dodatkowo w ramach wyposażenia pomieszczenia Serwerowni należy zamontować dodatkowe szafy RACK:

- DSR1 – szafa na potrzeby montażu urządzeń systemu nagłośnienia,
- ESOK – szafa na potrzeby montażu urządzeń elektronicznego systemu obsługi klienta

spójne z przyjętym rozwiązaniem dla szaf serwerowych obsługujących sieć okablowania strukturalnego LAN.

UWAGA

Doprowadzenie okablowania oraz wyposażenie szaf DSR oraz ESOK w zakresie dostawców danych systemów.

Panele oraz sprzęt aktywny sieci okablowania strukturalnego LAN należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunkach elewacji szaf dołączonych do projektu. Okablowanie należy wprowadzać do szaf „od góry”, przez przepust szczotkowy umieszczony w górnej części szafy (poprzez otwór powstały przez wyciągnięcie dekla maskującego).

Lokalne Punkty Dystrybucyjne

Projekt zakłada budowę lokalnego punktu dystrybucyjnego LPD_A_1 zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym IE / IT na poziomie +1. Do ww. punktu za pomocą łączy kablowych podłączone zostaną sygnały:

- z punktów abonenckich zlokalizowanych w odległości <90m od punktu dystrybucyjnego - transmisja symetrycznymi przewodami miedzianymi,
- z głównego punktu dystrybucyjnego - transmisja światłowodowa.

W lokalnym punkcie dystrybucyjnym w szafie RACK 19" należy zainstalować wyposażenie pasywne i aktywne, zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunku elewacji szaf dołączonych do projektu. Okablowanie poziome oraz szkieletowe należy wprowadzać do szaf od dołu, przez przepust szczotkowy umieszczony w cokole lub od góry poprzez otwór powstały przez wyciągnięcie dekla maskującego.

Wymagania dla szaf RACK

Dla punktów dystrybucyjnych zaprojektowano szafy RACK 19" o wysokości 42U oraz:

- szerokości 800mm i głębokości 1000mm o nośności min. 1000kg – dla szaf serwerowych w GPD,
- szerokość 600mm i głębokość 600mm o nośności 700kg – dla szaf LPD.

przeznaczone do montażu osprzętu pasywnego jak i aktywnego.

Szafa musi charakteryzować się wytrzymałą, skręcaną konstrukcją, która umożliwi demontaż szafy i instalację jej w trudno dostępnych pomieszczeniach. Demontaż szafy musi być możliwy bez specjalistycznych narzędzi. Producent w swojej ofercie musi zapewniać szeroki zakres konfiguracji drzwi i osłon bocznych: drzwi jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe przeszklone, blaszane pełne lub perforowane min. 80%, osłony boczne blaszane pełne lub perforowane min. 40%.

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

Należy zastosować metalowy uchwyt wychylny z przyciskiem otwierania (push-button), a kąt otwarcia drzwi musi wynosić min. 180 stopni, co pozwoli na łatwy montaż komponentów okablowania strukturalnego na belkach 19" oraz usprawni przyszłe prace konserwacyjne. Szafa musi mieć możliwość demontażu lub zamiany kierunku otwarcia drzwi.

Szafa stojąca RACK 19" powinna posiadać 4 belki montażowe 19" z numeracją wysokości użytkowej „U” oraz regulacją głębokości. Dzięki regulacji położenia belek 19" będzie można w łatwy sposób dostosować głębokość montowanych urządzeń w szafie. Zaleca się zastosowanie numeracji trawersów poprzecznych do precyzyjnego ustawiania głębokości belek montażowych 19".

Przepusty kablowe w dachu i podłodze muszą mieć możliwość zastosowania szczotek lub filtrów przeciwpyłowych w celu zabezpieczenia wiązek kablowych i ochrony przed dostawaniem się kurzu do wnętrza szafy.

W szafach serwerowych (o szer. 800mm) producent powinien zapewnić możliwość doposażenia szaf w zestaw zamykanych przewodnic kablowych. Ponadto ww. szafy powinny zapewniać zwiększoną pojemność o 12 dodatkowych miejsc montażowych po bokach belek 19" (6U przy przednich belkach i 6U przy tylnych). Miejsca te będą mogły zostać wykorzystane do montażu dodatkowego osprzętu 19" w pionie.

Płyta górna szafy musi umożliwiać montaż paneli wentylacyjnych 2, 3 lub 4-wentylatorowych z termostatem lub bez, zapewniających wymianę powietrza w szafie oraz efektywne chłodzenie zainstalowanego osprzętu aktywnego. Wymagany stopień szczelności szafy minimum IP 20 zgodnie z normą 60529 EN.

Szafa musi być wyposażona w cokół o wysokości 100 mm z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli w tylnej ścianie cokołu.

Szafa musi posiadać w komplecie zestaw linek uziemiających.

2.9.10 Urządzenia aktywne

Należy dostarczyć sprzęt aktywny spełniający poniższe wymagania:

Przełącznik agregujący LAN:

- Porty przełącznika:
 - minimum 8 portów 10/100/1000Base-T,
 - minimum 24 porty 10GE SFP+,
 - Porty SFP+ 10GE obsługujące moduły 1GE SFP,
 - minimum 2 porty 40GE QSFP (z możliwością rozszycia każdego portu na 4x10G).
- Stackowanie: możliwość połączenia minimum 4 przełączników w stos za pomocą portów SFP+ lub QSFP bez dedykowanego okablowania
- Matryca przełączająca: minimum 656 Gbps
- Przepustowość pakietów: minimum 488 Mpps (dla pakietów 64Kb)
- Pojemność tablicy MAC: minimum 32k
- Ramka Jumbo: min 16k
- Ilość wpisów tablicy ACL: minimum 2,7k
- Ilość wpisów tablicy routingu: minimum 16k dla IPv4 z możliwością wykorzystania IPv6. Dopuszcza się rozwiązania współdzielące tablicę routingu dla IPv4 oraz IPv6 w maksymalnej proporcji 4:1.
- Ilość wpisów ARP: minimum 16k
- Ilość aktywnych IEEE802.1Q VLAN: minimum 4094
- Taktowanie procesora: minimum dual core 1,25 GHz
- Pamięć Flash: minimum 128MB
- Pamięć RAM: minimum 512MB
- Bufor pakietów: minimum 4MB
- Zasilanie urządzenia: wbudowany zasilacz 230V AC wraz z wbudowanym redundantnym zasilaczem 48 VDC
- Certyfikaty bezpieczeństwa: CE, RoHS
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: 6KV

- Algorytm pracy: Storage and forwarding
- Routing L3: Static Routing, RIPv1/v2, RIPv3, OSPFv2/v3, BGP4, BGP4+, OSPF multiple process, LPM Routing, Policy-based Routing (PBR) IPv4/IPv6, VRRP, IPv6 VRRPv3, URPF IPv4/IPv6, ECMP, BFD, Static Multicast Route, Multicast Receive Control,
- Obsługa VLAN: Voice VLAN, Port based VLAN, MAC based VLAN, Protocol based VLAN, Private VLAN, VLAN Translation, GVRP, IEEE 802.1Q, Normal QinQ, Flexible QinQ
- Obsługa spanning tree: IEEE802.1D (STP), IEEE802.1W (RSTP), IEEE802.1S (MSTP), Multi-Process MSTP, Root Guard, BPDU guard, BPDU forwarding, Loopback Detection, Fast Link
- Protekcja ringowa: ITU-T G.8032,
- Agregacja LACP: IEEE 802.3ad (LACP), minimum 128 grup per urządzenie oraz minimum 8 portów per grupa, load balance
- Funkcje QoS: 8 queues per port, Bandwidth Control, Flow Control: HOL, IEEE802.3x, Flow Redirect, Classification based on ACL, COS, TOS, DiffServ, DSCP, port number; Traffic Policing, PRI Mark/Remark, IEEE 802.1p, Queuing Method: Strict Priority, Weighted Round Robin, Weighted Deficit Round Robin, Strict priority in Weighted Round Robin, DNS Client, DNS Relay
- Bezpieczeństwo: Storm Control based on packets, Port Security, MAC Limit based on VLAN and Port, Anti-ARP-Spoofing, Anti-ARP-Scan, ARP Binding, Gratuitous ARP, ARP Limit, Anti ARP/NDP Cheat, Anti ARP Scan, ND Snooping, DAI, IEEE 802.1x, Authentication, Authorization, Accounting, Radius IPv4/IPv6, TACACS+, MAB, Port and MAC based authentication, Accounting based on time length and traffic, Guest VLAN and auto VLAN,
- Listy kontroli dostępu: IP Src/Dst ACL, MAC Src/Dst ACL, MAC-IP ACL, User-Defined ACL, Time Range ACL, port number TCP/UDP ACL, ACL on VLAN interface, Rules can be configured to port, VLAN, VLAN routing interfaces,
- Multicast: IGMP snooping v1/v2/v3 and L2 Query, IGMP Fast leave, MVR, MLD v1/v2 Snooping, IPv4/IPv6 DCSCM, PIM-SM, PIM-DM, PIM-SSM
- Zarządzanie: TFTP/FTP, CLI, Telnet, Console, Web/SSL (IPv4/IPv6), SSH (IPv4/IPv6), SNMP v1/v2c/v3, SNMP Trap, Public & Private MIB interface, RMON 1,2,3,9, Syslog (IPv4/IPv6), SNTP/NTP (IPv4/IPv6), Dual IMG, Multiple Configuration Files, Port Mirror, CPU Mirror, IEEE 802.3ah/802.1ag OAM, ULDP (like UDLD), LLDP/LLDP MED., VSF (min 4 urządzenia w stosie) – sprzętowa obsługa VSF
- Diagnostyka: sFlow, Traffic Analysis, RSPAN, VCT, DDM, Ping, Trace Route
- Obsługa DHCP: IPv4/IPv6 DHCP Client, IPv4/IPv6 DHCP Relay, Option 82, IPv4/IPv6 DHCP Snooping, IPv4/IPv6 DHCP Server
- Firmware oraz konfiguracja: oprogramowanie przełącznika (firmware) dostępny bez ograniczeń czasowych, przez cały okres cyklu życiowego urządzenia poprzez internet, wsparcie techniczne producenta lub dystrybutora bez konieczności wykupu dodatkowych usług, możliwość wgrania kilku plików z obrazem lub konfiguracją systemu, możliwość wgrania oprogramowania oraz konfiguracji poprzez TFTP/FTP,
- Rodzaj gwarancji: lifetime + min. 1 rok po wycofaniu produktu z linii produkcyjnej. W przypadku gdy produkt zostanie wycofany wcześniej niż 5 lat od daty zakupu, gwarancja powinna obowiązywać min. 6 lat.

Przełącznik dostępowy LAN:

- Porty przełącznika:
 - minimum 48x 10/100/1000Base-T
 - minimum 4 porty 10GE SFP+
 - Porty SFP+ 10GE obsługujące moduły 1GE SFP;
- Stackowanie: możliwość połączenia minimum 4 przełączników w stos za pomocą portów SFP+ bez dedykowanego okablowania
- Port konsolowy: RJ45 (RS-232)
- Port zarządzania: RJ45 (10/100Base-T RJ45)
- Port USB: minimum 1 port co najmniej w standardzie 2.0
- Szybkość przełączania: minimum 176 Gb/s
- Przepustowość: minimum 131 Mp/s (dla pakietów 64Kb)
- Bufor pakietów: minimum 1,5MB
- Ramki Jumbo: minimum 10k
- Tablica adresów MAC: minimum 16k
- Adresy MAC – Multicast: minimum 1k
- Tablica ACL: minimum 256
- Tablica VLAN: minimum 4094
- Tablica routingu: minimum 512 dla IPv4, w tym IPv6. Dopuszcza się rozwiązania współdzielące tablicę routingu dla IPv4 oraz IPv6 w maksymalnej proporcji 4:1.
- Tablica ARP: minimum 512
- Taktowanie procesora: minimum 800MHz
- Pamięć Flash: minimum 128MB
- Pamięć RAM: minimum 256MB
- Obsługa PoE: minimum IEEE 802.3 af/at
- Budżet mocy PoE: minimum 740W
- Temperatura pracy: zakres minimum 0°C - 50°C
- Wilgotność względna: zakres minimum 10% - 90% (bez kondensacji)

- Zasilanie: zabudowany zasilacz - 230V AC
- Redundantne zasilanie: zabudowany zasilacz – 52-57V DC
- Pobór mocy: maksymalnie 897W
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: minimum 4kV
- Wymiary: maksymalna: szerokość 440 mm, wysokość 44mm , głębokość 320mm
- Certyfikaty bezpieczeństwa: CE, RoHS
- Algorytm pracy: Store and Forward
- Obsługa VLAN: Voice VLAN, Port based VLAN, MAC based VLAN, Protocol based VLAN, Private VLAN, GVRP, IEEE 802.1Q, Normal QinQ, Flexible QinQ
- DHCP: IPv4/IPv6 DHCP Client, IPv4/IPv6 DHCP Relay, Option 82, IPv4/IPv6 DHCP Snooping, IPv4/IPv6 DHCP Server
- Protokoły drzewa rozpinającego: IEEE802.1D (STP), IEEE802.1W (RSTP), IEEE802.1S (MSTP), Multi-Process MSTP, Root Guard, BPDU guard, BPDU forwarding,
- Protekcja ringowa: ITU-T G.8032 – recovery time < 50ms, Loopback Detection, Fast Link
- Protokoły routingu: Static Routing, RIPv1/v2, RIPv6, OSPFv2/v3, BGP4, BGP4+, OSPF multiple process, LPM Routing, Policy-based Routing (PBR) IPv4/IPv6, VRRP, IPv6 VRRPv3, URPF IPv4/IPv6, ECMP, BFD, Static Multicast Route, Multicast Receive Control, Illegal Multicast Source Detect
- Agregacja linków: IEEE 802.3ad (LACP), 64 groups per device / 8 ports per group, load balance
- Bezpieczeństwo: Storm Control based on packets, Port Security, MAC Limit based on VLAN and Port, Anti-ARP-Spoofing , Anti-ARP-Scan, ARP Binding, Gratuitous ARP, ARP Limit, Anti ARP/NDP Cheat, Anti ARP Scan, ND Snooping, DAI, IEEE 802.1x, Authentication, Authorization, Accounting, Radius IPv4/IPv6, TACACS+, MAB, Port and MAC based authentication, Accounting based on time length and traffic, Guest VLAN and auto VLAN,
- Multicast: IGMP v1/v2/v3 snooping and L2 Query, IGMP Fast leave, MVR, MLD v1/v2 Snooping, IPv4/IPv6 DCSCM, IGMP authentication
- QoS: 8 queues per port, Bandwidth Control, Flow Control: HOL, IEEE802.3x, Flow Redirect, Classification based on ACL, COS, TOS, DiffServ, DSCP, port number; Traffic Policing, PRI Mark/Remark, IEEE 802.1p, Queuing Method: Strict Priority, Weighted Deficit Round Robin, Strict priority in Weighted Deficit Round Robin; DNS Client, DNS Relay
- Lista Kontroli Dostępu: IP Src/Dst ACL, MAC Src/Dst ACL, MAC-IP ACL, User-Defined ACL, Time Range ACL, port number TCP/UDP ACL, VLAN ACL, REDIRECT and Statistics based on ACL, Vlan Tag/Untag, Rules can be configured to port and VLAN
- Diagnostyka: sFlow, Traffic Analysis, VCT, Ping, Trace Route,
- Zarządzanie: TFTP/FTP, CLI, Telnet, Console, Web/SSL (IPv4/IPv6), SSH (IPv4/IPv6), SNMP v1/v2c/v3, SNMP Trap, Public & Private MIB interface, RMON 1,2,3,9, Syslog (IPv4/IPv6), SNTP/NTP (IPv4/IPv6), Dual IMG, Multiple Configuration Files, Port Mirror, IEEE 802.3ah OAM, ULDP (like UDLD), LLDP/LLDP MED., VSF (min. 4 devices in one stack) – hardware stacking
- Oprogramowanie oraz wsparcie techniczne: oprogramowanie przełącznika (firmware) dostępne bez ograniczeń czasowych, przez cały okres cyklu życia urządzenia, poprzez Internet, wsparcie techniczne dystrybutora bez konieczności wykupu dodatkowych usług
- Gwarancja: lifetime + min. 1 rok po wycofaniu produktu z linii produkcyjnej. W przypadku gdy produkt zostanie wycofany wcześniej niż 5 lat od daty zakupu, gwarancja powinna obowiązywać min. 6 lat.

Punkt dostępowy WiFi

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

- o IEEE 802.11ax: 5.150 GHz – 5.250 GHz 5.250 GHz - 5.350 GHz 5.725 GHz – 5.850 GHz
- wymagane obsługiwane technologie modulacji:
 - o IEEE 802.11b: BPSK,QPSK,CCK
 - o IEEE 802.11a/g/n: BPSK, QPSK,16-QAM, 64-QAM
 - o IEEE 802.11ac: BPSK, QPSK,16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
 - o IEEE 802.11ax: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
- stopień ochrony urządzenia: IP41;
- obsługa wirtualnych punktów dostępowych (BSSID): minimum 32 jednocześnie;
- ilość obsługiwanych strumieni przestrzennych: 2
- obsługa łączności bezprzewodowej: DCA (dynamiczne dostosowanie kanałów), TPC (kontrola mocy nadawania), wykrywanie martwych obszarów, ukrywanie SSID, RTS/CTS, skanowanie środowiska radiowego, limitowanie liczby użytkowników, eliminacja terminali ze zbyt słabym sygnałem, wymuszanie roamingu terminali o słabym sygnałem, inteligentna kontrola terminali w oparciu o równomierne rozłożenie czasu transmisji, Okresowe włączanie i wyłączanie SSID;
- funkcje bezpieczeństwa: szyfrowanie 64/128 WEP, TKIP, CCMP; IEEE 802.11i; WAPI, autentykacja po adresie MAC; autentykacja LDAP; autentykacja PEAP; WIDS/WIPS; Ochrona widma w czasie rzeczywistym; zabezpieczenie przed atakami typu DoS; bezpieczeństwo przekierowywania: filtrowanie ramek, biała lista, statyczna czarna lista i dynamiczna czarna lista; izolowanie stacji bezprzewodowych, SAVI, Izolacja użytkownika; obsługa list kontroli dostępu; Kontrola dostępu do wolnych zasobów; kontrola dostępu terminali bezprzewodowych; ACL; bezprzerwowa praca urządzenia w przypadku utraty połączenia z kontrolerem; możliwość automatycznego wyłączania usług w przypadku przekroczenia zakładanego czasu dostępności usługi;
- funkcje sieciowe: statyczny adres IP, klient DHCP, obsługa pakietów IPv6, IGMP Snooping, roaming pomiędzy AP, roaming pomiędzy AC, WDS; kontrola dostępu do punktów dostępowych;
- obsługa funkcji QoS (jakości usługi): IEEE 802.11e (WMM), mapowanie różnych sieci VLAN oraz SSID do różnych polityk QoS, mapowanie różnych strumieni danych (na podstawie różnych pól pakietów) do różnych polityk QoS, load balancing w oparciu o liczbę użytkowników/ilość ruchu/zakres częstotliwości, limit przepustowości możliwy do zdefiniowania dla AP/SSID/terminali/strumieni danych, tryb oszczędzania energii, automatyczne odzyskiwanie komunikacji z AC, inteligentne identyfikowanie terminali; urządzenie musi umożliwiać początkową inicjalizację na paśmie 5GHz dla urządzeń odbiorczych pracujących w paśmie 2,4GHz oraz 5GHz;
- zarządzanie: zarządzanie centralne poprzez kontroler sieci bezprzewodowej (AC), lokalny log, syslog, eksport pliku log, funkcja AP Escape (w przypadku braku komunikacji z którymkolwiek z AC, AP pracują jako niezależne urządzenia wciąż obsługując obecnych i nowych użytkowników), Dual-image backup (podwójny OS), sprzętowy watchdog, możliwość zdalnej autentykacji do AC poprzez L3 i Internet (AC na publicznym adresie IP) bez użycia tuneli VPN;
- gwarancja: minimum 3 lata

Kontroler WLAN

- Porty komunikacyjne:
 - o minimum 2 porty 1/10GBase-X SFP+
 - o minimum 2 porty COMBO (RJ45 lub SFP)
 - o minimum 24 porty 10/100/1000Base-T
 - o minimum 1 port szeregowy konsoli (interfejs RJ-45);
 - o minimum 1 port do zarządzania USB 2.0
- przycisk „Reset” służący do restartu i zerowania urządzenia;
- możliwość jednoczesnej obsługi minimum 256 punktów dostępowych;
- możliwość jednoczesnej obsługi minimum 10000 użytkowników bezprzewodowych w sieci;
- obsługa jednocześnie do 4000 wirtualnych sieci VLAN zgodnych z IEEE 802.1Q;
- pojemność tablicy ARP: minimum 4000 wpisów;
- obsługa funkcji L2: IEEE 802.1p (COS), IEEE 802.1x (Port Control), IEEE 802.1Q, IEEE802.3x; IEEE802.3ad; IGMP Snooping, MLD Snooping, GVRP, PVLAN; Port Mirror; QinQ
- obsługa funkcji L3: routing statyczny, RIPv1/v2, OSF, BGP; VRRP, IGMP v1/v2/v3, PIM-SM, PIM-DM, PIM-SSM; ARP, ARP Proxy
- obsługa funkcji sieci bezprzewodowych: IEEE 802.11, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11d, IEEE 802.11h, IEEE 802.11i, IEEE 802.11e, IEEE 802.11k
- obsługa protokołu CAPWAP: wsparcie dla tunelu CAPWAP między AC (kontroler sieci bezprzewodowej) i AP (punkt dostępowy), automatyczne wykrywanie dostępnego AC, automatyczne pobieranie konfiguracji AP z AC; automatyczna aktualizacja oprogramowania AP z AC,
- obsługa protokołów IPv6 dla potrzeb przyszłościowego wykorzystania sieci: IPv4/v6 dual-stack, manual tunnel, ISATAP, 6to4 tunnel, IPv4 over IPv6 tunnel, DHCPv6, DNSv6, ICMPv6, ACLv6, TCP/UDP for IPv6, SOCKET for IPv6, SNMP v6, Ping /Traceroute v6, RADIUS, Telnet/SSH v6, FTP/TFTP v6, NTP v6, IPv6 MIB support for SNMP, VRRP for IPv6, IPv6 QoS, static routing, OSPFv3, IPv6 SAVI
- współpraca z jednostką wysokiej dostępności: N+1 backup, N+N backup;
- zarządzanie funkcjami radiowymi punktów dostępowych: ustawianie kodu kraju, ręczne/automatyczne ustawianie mocy nadawania, ręczne/automatyczne ustawianie kanału bezprzewodowego, automatyczne ustawianie prędkości transmisji, skanowanie przestrzeni radiowej, ukrywanie SSID, Wykrywanie i unikanie zakłóceń RF, ustawianie szerokości kanału bezprzewodowego (20MHz, 40MHz, 80MHz), zapewnienie równych szczelin czasowych dla

użytkowników pracujących w różnych standardach bezprzewodowych, limitowanie użytkowników dla SSID oraz dla punktu dostępowego, airtime protection w hybrydowym dostępie do terminali 11bg i 11n, automatyczne starzenie się użytkowników bez ruchu, zakaz dostępu klientów o słabych sygnałach, remote probe analysis, wyświetlanie i zarządzanie wszystkimi punktami dostępu za pomocą jednego urządzenia fizycznej wielkości 1U

- funkcje bezpieczeństwa: klucz WEP 64/128, dynamiczny WEP, TKIP, CCMP, bezpieczna autentykacja użytkowników zgodna z IEEE 802.11i (możliwość zastosowania dwóch trybów: Enterprise i Personal), szyfrowanie i autentykacja WAPI, autentykacja LDAP, autentykacja po adresie MAC, autentykacja przez portal, wbudowany portal, zewnętrzny portal, możliwość personalizacji portalu logowania, autentykacja użytkowników PEAP, okresowe włączanie i wyłączanie radia / SSID izolacja użytkowników bezprzewodowych, filtrowanie ramek, biała lista, statyczna czarna lista i dynamiczna czarna lista, klient RADIUS, Kontrola dostępu do różnych pakietów danych w tym po adresach MAC, IPv4 i IPv6, bezpieczna kontrola dostępu do AP, taka jak uwierzytelnianie MAC, uwierzytelnianie hasłem lub uwierzytelnianie certyfikatu cyfrowego między AP i AC, zapasowy serwer uwierzytelniający, Wireless SAVI, zabezpieczenie przed atakami typu flood, zabezpieczenie przed spoofingiem, wbudowany mechanizm WIDS oraz WIPS;
- funkcje podłączania punktów dostępowych: obsługa minimum trybów zabezpieczonego (autentykacja AP po adresie MAC lub przez cyfrowy certyfikat) i niezabezpieczonego (AC przyjmuje wszystkie AP, które się do niego zgłaszają);
- obsługa roamingu: roaming pomiędzy AP obsługiwany przez jeden AC,
- obsługa funkcji QoS (jakości usługi): IEEE 802.11e (WMM), minimum 4 poziomych priorytetów kolejek danych, mapowanie różnych sieci VLAN oraz SSID do różnych polityk QoS, mapowanie różnych strumieni danych (na podstawie różnych pól pakietów) do różnych polityk QoS, load balancing w oparciu o liczbę użytkowników/ilość ruchu/zakres częstotliwości, limit przepustowości możliwy do zdefiniowania dla AP/SSID/terminali/strumieni danych, tryb oszczędzania energii, automatyczne odzyskiwanie komunikacji AP, inteligentne identyfikowanie terminali, funkcja Automatic emergency mechanism of APs (w przypadku braku komunikacji z którymkolwiek z AC, AP pracują jako niezależne urządzenia wciąż obsługując obecnych i nowych użytkowników), Mechanizm Multicast-to-unicast
- funkcje zarządzania: zarządzanie przez www, konsola, SNMP v1/v2c/v3, lokalny log, syslog, eksport pliku log, telnet, SSH, Wykrywanie uszkodzeń, Statystyki, Dual-image backup (podwójny OS), sprzętowy watchdog, mechanizm uprawnień użytkowników w oparciu o SSID,
- zasilanie: Zasilacz 230V AC, maksymalny pobór mocy 25W;
- maksymalne wymiary fizyczne: 440mmx240mmx44mm
- gwarancja: minimum 3 lata

2.9.11 Przyłącze operatora

W pomieszczeniu Przyłącza telekomunikacyjnego należy zamontować wiszącą szafę RACK 19" 18U (600x600) wraz z wyposażeniem pasywnym pozwalającym na estetyczne i trwałe zakończenie okablowania pionowego z głównego punktu dystrybucyjnego sieci okablowania strukturalnego LAN.

Na potrzeby dostawców usług teleinformatycznych należy wykonać przepusty kablowe (w ścianie zewnętrznej budynku), do których należy doprowadzić wewnętrzną telekomunikacyjną kanalizację kablową Inwestora umożliwiającą wprowadzenie okablowania operatora usług teleinformatycznych do budynku.

Pomiędzy pomieszczeniem przyłącza telekomunikacyjnego a sąsiadującym z nim pomieszczeniem Serwerowni należy ułożyć dedykowaną trasę kablową (np. w formie metalowych koryt kablowych). Powyższe rozwiązanie umożliwi późniejsze doprowadzenie przyłączy kablowych dostawców usług teleinformatycznych do punktu dystrybucyjnego GPD bez konieczności naruszania konstrukcji obiektu.

Wewnątrz pomieszczenia przyłącza telekomunikacyjnego przewidziano rezerwę miejsca na potrzeby montażu urządzeń aktywnych i pasywnych poszczególnych dostawców usług teleinformatycznych.

2.9.12 Zasilanie

Zasilanie podstawowe

Jako zasilanie podstawowe projektuje się sieć zasilającą 230Vac 50Hz, z której zostaną zasilone elementy aktywne zlokalizowane w szafach RACK poszczególnych punktów dystrybucyjnych. Na potrzeby ww. punktów należy wykonać dedykowane obwody zasilające 230Vac 50Hz ze źródła napięcia gwarantowanego. Projekt ww. obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnopiętowej.

Zasilanie rezerwowe

Na obecnym etapie nie przewiduje się indywidualnego zasilania rezerwowego. Zastosowane w poszczególnych punktach dystrybucyjnych zasilacze UPS mają za zadanie podtrzymanie zasilania podczas krótkotrwałych zaników zasilania podstawowego (bezprzerwowo podtrzymanie pracy systemu przez czas potrzebny na przełączenie na zasilanie rezerwowe). Obwody zasilające punkty dystrybucyjne sieci okablowania strukturalnego LAN zasilono ze źródła napięcia gwarantowanego (2 linie zasilające).

UWAGA

W punktach dystrybucyjnych należy zastosować zasilacze awaryjne UPS 230Vac 3000VA pracujące w trybie tzw. „on line” (wymagany jest „zerowy” czas przełączania się UPS na zasilanie awaryjne).

2.9.13 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- U/FTP LS0H kat.6A min. 500MHz - okablowanie „poziome” sieci okablowania strukturalnego LAN,
- 24J 9/125 OS2 (LSOH) - okablowanie „pionowe” światłowodowe sieci strukturalnej.

Montaż elementów

- Gniazda abonenckie należy instalować:
 - LAN (na potrzeby stanowisk komputerowych) - w zestawie gniazd PEL:
 - w przyłączy ściennym,
 - w kasiecie podłogowej.
 - DRUKARKA (na potrzeby drukarki / urządzenia wielofunkcyjnego) – w zestawie gniazd PEL w przyłączy ściennym,
 - TECH. (na potrzeby technologii) – w adapterze na szynie TH w rozdzielnicy technologii,
 - BMS (na potrzeby systemu zarządzania budynkiem) – w adapterze na szynie TH w rozdzielnicy BMS,
 - WINDA (na potrzeby dźwigu) – w szafie sterująco – zasilającej dźwigu,
 - UTA (na potrzeby toru transmisji urządzenia transmisji alarmu systemu SAP) – w przewidywanej lokalizacji nadajnika UTA,
 - WiFi (na potrzeby Access Point’ów dostępowych WiFi) - w zestawie gniazd PEL natynkowych:
 - na ścianie (nad sufitem podwieszanym),
 - na stropie,
 - do bocznych krawędzi koryt kablowych IT w projektowanej lokalizacji AP.
 - SSWiN (na potrzeby nadajnika komunikacyjnego centrali Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu) – bezpośrednio w obudowie centrali / nadajnika SSWiN,
 - KD (na potrzeby kontrolerów przejść systemu Kontroli Dostępu) – bezpośrednio wewnątrz obudowy kontrolera KD,
 - SSP (na potrzeby centrali Systemu Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej) – bezpośrednio wewnątrz obudowy centrali SAP,
 - CCTV:
 - na potrzeby centrum operatorskiego systemu monitoringu wizyjnego - w zestawie gniazd PEL w przyłączy ściennym,
 - na potrzeby punktów kamerowych systemu monitoringu wizyjnego:
 - na ścianie / stropie nad sufitem podwieszanym – kamery wewnętrzne w obszarach wyposażonych w sufity podwieszane,
 - w puszcze łączeniowej pod wysięgnikiem kamery:
 - na wysokości 3m od poziomu posadzki – kamery w hali basenowej,
 - na wysokości 2,2m od poziomu posadzki – kamery w komunikacji technicznej oraz pomieszczeniach technicznych.
- Wykonalność montażu gniazd abonenckich LAN montowanych w punktach elektryczno – logicznych PEL należy dostosować do wysokości instalacji gniazd zasilających 230Vac (zwykle h montażu ok. 30cm od poziomu posadzki).
- Access Pointy sieci bezprzewodowej należy montować:
 - na ścianie (w przestrzeni przysufitowej,
 - na suficie podwieszanymw lokalizacji gniazd abonenckich WiFi.
- Szafy RACK poszczególnych punktów dystrybucyjnych należy zamontować:
 - w pomieszczeniu Serwerowni na poziomie -1:
 - szafa GPD_A_1,
 - szafa GPD_A_SEC,
 - szafa ESOK (bez wyposażenia),
 - szafa DSR1 (bez wyposażenia)
 - w pomieszczeniu technicznym IE/IT na poziomie +1:
 - szafa LPD_A_1.w lokalizacjach przedstawionych w części rysunkowej
- Wyposażenie szaf RACK w punktach dystrybucyjnych należy instalować zgodnie ze schematami blokowymi zamieszczonymi w części rysunkowej niniejszego opracowania.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczną - Rozruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Trasy kablowe (pionowe) należy zbudować z elementów trwałych (metalowe drabinki kablowe) pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie właściwych promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Trasy kablowe powinny przebiegać wzdłuż linii prostych, równoległych i prostopadłych do ścian i stropów.

- Nie należy umieszczać okablowania powyżej sufitu podwieszanego, bezpośrednio na płytach sufitowych, szynach lub wspornikach (chyba że są one specjalnie zaprojektowane do podtrzymywania kabla).
- Należy przestrzegać minimalnej średnicy gięcia przewodów
- Przewody prowadzone nad sufitem podwieszanym, natynkowo w korytkach i listwach oraz osłonach kablowych karbowanych powinny być co pewien czas opisane.
- Przewody należy układać:
 - w metalowych korytkach elektroinstalacyjnych przeznaczonych dla instalacji elektrycznych – niskoprądowych (teletechnicznych) – główne trasy kablowe,
 - w rurach elektroinstalacyjnych instalowanych:
 - natynkowo:
 - w przestrzeni nad sufitem podwieszanym,
 - w przestrzeniach i pomieszczeniach technicznych,
 - w przypadku kiedy grubość tynku nie zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji.
 - podtynkowo, w osłonach kablowych karbowanych:
 - w obszarze niewyposażonym w sufity podwieszane,
 - pod warstwą wierzchnią elewacji zewnętrznej - podejście okablowania do lokalizacji kamer / AP zewnętrznych.
- Nie należy przekraczać granicznej długości okablowania symetrycznego (max 90m).
- Przejścia okablowanie przez ściany zewnętrzne należy zaizolować masą silikonową / bitumiczną celem ograniczenia infiltracji wilgoci do wnętrza budynku.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.
- W szafach RACK punktów dystrybucyjnych należy pozostawić zapas okablowania:
 - minimum 1,5m dla okablowania miedzianego,
 - minimum 10m dla okablowania światłowodowego.
- Okablowanie miedziane i światłowodowe w szafach RACK poszczególnych punktów dystrybucyjnych powinno być prowadzone w dedykowanych prowadnicach bocznych, w sposób umożliwiający bezproblemowy montaż paneli i urządzeń na przednich profilach RACK.

2.9.14 Zalecenia dla Inwestora / Wykonawcy

- Sieć okablowania strukturalnego LAN powinna być wykonany przez osoby posiadające kwalifikacje, oraz wiedzę dotyczącą instalowanego systemu.

2.9.15 Wymagania gwarancyjne

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

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza / kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801:2017)
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801:2017)

2.9.16 Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

A / B / C

gdzie:

- A – numer PD,
- B – numer panelu w szafie,
- C – numer portu w panelu.

2.9.17 Odbiór i pomiary sieci

Testy okablowania miedzianego

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym:

- wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.
- należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX 5000).
- w przypadku sieci miedzianej bez użycia kabli krosowych pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- w przypadku sieci miedzianej z użyciem kabli krosowych pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „Channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| • Wire Map | mapa połączeń |
| • Length | długość (m) |
| • Propagation delay | opóźnienie propagacji (ns/m) |
| • Delay skew | rozrzut opóźnienia |
| • Attenuation/Insertion loss | tłumienie (dB) |
| • Return Loss | tłumienność odbicia (dB) |
| • NEXT | przesłuch zbliżny (dB) |
| • PS NEXT | suma przesłuchów zbliżnych |
| • FEXT | przesłuch zdalny (dB) |
| • ACR | stosunek tłumienności do NEXT |

Testy okablowania światłowodowego

Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza. Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310nm i 1550 nm.

Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania. Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.

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

Wymagany zakres mierzonych parametrów:

- Ciągłość łącza
- Długość łącza
- Tłumienie włókien dla dwóch długości fali
- Test tłumienności i parametru
- Return loss zestawem OCTS o dokładności +/- 0.2dB lub lepszej z dwóch stron każdego kabla, w dwóch oknach optycznych 850nm i 1300nm

UWAGA

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

2.10 Elektroniczny system obsługi klienta ESOK

2.10.1 Podstawa opracowania

Dostarczony system musi być zgodny z poniższymi przepisami:

- Ustawa o ochronie danych osobowych z dnia 10 maja 2018r. (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1781 z późniejszymi zmianami) – oprogramowanie / system musi posiadać / spełniać wszystkie wytyczne RODO,
- Ustawa z dnia 18 lipca 2002r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 344),
- Ustawa z dnia 29 września 1994r. o rachunkowości (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 120),
- Ustawa z dnia 11 marca 2004r. o podatku od towarów i usług (tekst jednolity Dz.U. 2024 poz. 361),
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016.

2.10.2 Opis ogólny systemu

Planowany system Elektronicznej Obsługi Klienta będzie pozwalał na kompleksową obsługę klientów na każdym etapie korzystania z atrakcji obiektu. Głównym zadaniem systemu będzie sprzedaż biletów wejściowych, automatyczne rozliczanie opłat za pobyt na basenie i ewentualnych w strefach płatnych, kontrola dostępu do poszczególnych stref, obsługa dostępu do szafek basenowych oraz sprzedaż usług dodatkowych (np. ewentualna odnowa biologiczna i SPA).

Ze względu na charakter obiektu zakłada się, że system ESOK opary będzie o transpondery zegarkowe RFID.

W obiekcie przewidziano model obsługi klienta bezpośrednio przez pracownika. W holu głównym w obszarze recepcji zlokalizowano ladę obsługową wyposażoną w zestaw stanowisk obsługowych z zainstalowanym oprogramowaniem operatorskim. Ze względu na możliwość spiętrzenia ruchu osobowego w pewnych okresach czasowy, główną ladę obsługową zaplanowano w formie dwustronnej, dzięki czemu będzie można w szybki sposób rotować pracownikami obsługującymi klientów wchodzącego i wychodzącego.

W przypadku obsługi personalnej klient odbiera od recepcjonisty transponder zegarkowy i przykładając go do czytnika przy bramkach wejściowych uzyskuje dostęp do danej strefy, jednocześnie uruchamiając licznik czasu spędzonego w strefie, co będzie stanowiło podstawę dla systemu ESOK do rozliczenia danego klienta.

Po zakończeniu pobytu w strefie płatnej klient podchodzi do stanowiska obsługowego oddając otrzymany uprzednio transponder obsłudze obiektu, która na podstawie informacji o użyciu danego transpondera dokonuje rozliczenia danego klienta. Po uiszczeniu opłaty obsługa zwalnia blokadę przy bramkach wejściowych umożliwiając opuszczenie przez klienta strefy płatnej.

Celem wdrożenia Elektronicznego Systemu Obsługi Klienta jest efektywne zarządzanie obiektem, relacjami z klientami, prowadzenie sprzedaży i rozliczeń klientów, z zapewnieniem wysokich standardów obsługi oraz zarządzania ruchem osobowym. Podstawowym zadaniem systemu ma być realizowanie wszystkich procesów związanych z obsługą klienta na terenie obiektu, z uwzględnieniem korzystania ze zdefiniowanych stref funkcjonalnych, urządzeń, usług i produktów oferowanych na terenie obiektu, a następnie naliczanie należności i obsługa wszelkich czynności formalnych związanych z rozliczeniem pobytu klienta.

System zapewnia kontrolę czasu pobytu klienta na terenie obiektu oraz kontrolowany dostęp do poszczególnych stref, a także obsługę sprzedaży i rezerwacji usług dostępnych na obiekcie. Opłaty za pobyt mogą być uzależniane od wielu czynników w poszczególnych strefach (np. rodzajem klienta, porą dnia) według uprzednio zdefiniowanych parametrów. Ponadto system pozwoli Zamawiającemu na samodzielne dodawanie nowych obiektów, stref i dowolne modyfikowanie cenników zależnie od prowadzonej przez siebie polityki. W trakcie pobytu i korzystania ze stref komercyjnych obiektu, klient przemieszczając się pomiędzy strefami będzie korzystał zgodnie z uprawnieniami uzyskanymi w momencie wydania transpondera, korzystając z urządzeń kontrolnych i czytników systemu ESOK umieszczonych przy wejściu / wyjściu ze stref.

Elektroniczny System Obsługi Klienta będzie obsługiwał obiekt / strefy w oparciu o jedną bazę danych zlokalizowaną na serwerze zamontowanym w szafie RACK systemu ESOK w pomieszczeniu Serwerowni (na poziomie -1 budynku „A”).

System należy zintegrować z terminalami płatniczymi.

Elementem sterującym dostępem do poszczególnych stref będzie centrala kontroli dostępu CKD:

- pobierająca informacje z:
 - czytników transponderów zbliżeniowych ESOK,
- przekazująca sygnały sterujące do elementów wykonawczych

zamontowana w pomieszczeniu Serwerowni (na poziomie -1 budynku „A”). Centrala CKD będzie się komunikowała z serwerem zarządzającym systemem ESOK wymieniając informację dotyczącą uprawnień danego klienta.

Elementami wykonawczymi elektronicznego systemu obsługi klienta (ograniczającym swobodny dostęp do poszczególnych stref) będą bramki uchylne / tripod wyposażone w czytniki transponderów systemu ESOK, przyciski wyjścia uprawnionego i ewakuacyjnego.

Do bieżącej obsługi klienta wykorzystywane będą stanowiska kasowe montowane w obszarze recepcji.

Opcjonalnym rozwiązaniem (poza zakresem dostawy) będzie montaż automatów kasowych oraz tzw. „połykaczy biletów” umożliwiających rozbudowę systemu ESOK o funkcjonalność dostępu bezobsługowego (bez konieczności obsługi personalnej).

UWAGA

Dostawa i montaż elementów blokujących (bramek) jest ujęta w opracowaniu branży architektonicznej.

2.10.3 Opis ogólny wymaganej funkcjonalności systemu

Elektroniczny System Obsługi Klienta ma zostać dostarczony do obsługi wszystkich stref obiektu, z możliwością rozbudowy o dodatkowe strefy / urządzenia w oparciu o jedną bazę danych, po dokupieniu niezbędnych licencji stanowiskowych. Podstawowym elementem systemu będzie oprogramowanie charakteryzujące się poniższą funkcjonalnością:

- bezpośrednia obsługa klienta,
- płatności rekurencyjne z operatorem bezpośrednim i umowy długoterminowe,
- CRM – wsparcie działu marketingu i automatyzacja komunikacji z klientami,
- wsparcie dla elektronicznego obiegu dokumentów wewnątrz organizacji
- wizualizacja rezerwacji zasobów, obiektów, usług i miejsc na zajęciach w formie grafik,
- realizacja kontroli dostępu wraz z automatycznym naliczaniem opłat,
- wsparcie pracowniczej kontroli dostępu,
- integracja ze stroną WWW połączona ze sprzedażą sprzedaży on-line,
- wsparcie działu technicznego,
- zarządzanie obiektem i administracja systemem
- rozbudowane raportowanie wraz z analizami tendencyjnymi i porównawczymi danych sprzedażowych oraz statystycznych.

Wykonawca może dostarczyć Oprogramowanie posiadające inny podział funkcjonalności, jednak musi ono realizować wszystkie funkcje opisane w niniejszym opracowaniu. System ma pracować na jednej bazie danych np. MS SQL.

System Obsługi Klienta ma pracować w jak największym stopniu automatycznie, minimalizując w ten sposób ilość personelu niezbędną do obsługi klientów.

Część internetowa ESOK powinna umożliwić integrację bezpośrednio z bazą obiektu w celu automatycznej prezentacji na WWW grafików zajęć, stanów rezerwacji, stanu zajętości torów. Działania wykonywane przez klientów obiektu poprzez wytworzony serwis WWW muszą skutkować natychmiastowym zapisem transakcji w bazie ESOK (rezerwacje, doładowania, transakcje sprzedaży, faktury i rejestracja nowych klientów) – cały system musi pracować na jednej bazie transakcyjnej zlokalizowanej na fizycznym serwerze ESOK.

Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu niewyłącznej, bezterminowej licencji na korzystanie z Oprogramowania zarządzającego. Licencja musi obejmować wszystkie punkty kasowe, serwer i ewentualnie stacje operatorskie. W zakresie Oprogramowania Środowiskowego Wykonawca udzieli licencji bądź przekaze licencje legalnie zakupione na terenie Polski w ilości wystarczającej do funkcjonowania całego Systemu jak i Oprogramowania na wszystkich w/w stanowiskach.

System musi umożliwiać opcjonalne podłączenie:

- automatu wydającego transpondery RFID: o minimalnej pojemności 500 opasek, obsługującego transpondery standardu MIFARE (13,56MHz), w którym klient będzie mógł wybrać usługę wejściową i rozliczyć się posiadaniem abonamentem, a po poprawnym przeprowadzeniu transakcji zostanie mu wydana opaska (transponder). Planowany automat musi posiadać możliwość wydania co najmniej 3 różnych kolorów opasek w zależności od rodzaju usługi / strefy a także umożliwić obsługę min. 5 osób w jednej transakcji. Opcjonalnie automat może zostać wyposażony w terminal płatniczy i w takim wypadku musi drukować potwierdzenia transakcji (zamiast paragonów fiskalnych, co jest zgodne z aktualnym stanem prawnym) lub faktury VAT.
- automatu rozliczeniowego/sprzedażowego,
- zwrotnika opasek,
- czytników i bramek realizujących automatyczne wejście na obiekt na podstawie biletów jednorazowych zakupionych przez strony internetowe

umożliwiając budowę na późniejszym etapie automatycznej, bezosobowej ścieżki obsługi klienta.

2.10.4 Szczegółowe wymagania dla systemu

Dostarczone oprogramowanie ma być klasyczną aplikacją typu desktop pracującą w topologii klient - serwer. Ze względu na bezpieczeństwo i kompatybilność sprzętowo - systemową w uproszczonej infrastrukturze informatycznej nie zaleca się oprogramowania działającego z wykorzystaniem przeglądarek internetowych.

Stanowisko obsługowe

- Sprzedaż biletów wejściowych na transponder (za pomocą czytnika lub ręcznym wpisaniu numeru transpondera),
- Sprzedaż kart wartościowych i ilościowych (za pomocą czytnika lub ręcznym wpisaniu numeru transpondera),
- Sprzedaż usług,
- Sprzedaż towarów,
- Sprzedaż biletów (taryf) wejściowych,
- Jednorazowe wejścia zgodnie z cennikiem
- Obsługa klientów Benefit (Multisport), OK System, FitProfit itp.
- Kontrola stanu urządzeń podłączonych do Punktu Obsługi (m.in. drukarki fiskalnej),
- Wydawanie transpondera na podstawie skanu vouchera wydrukowanego ze strony internetowej,
- Możliwość identyfikacji klienta za pomocą kart (wyświetlanie podstawowych informacji o kliencie),

- Komunikat o kończącym się terminie oraz kwoty karty stałego Klienta / członkowskiej oraz braku wniesienia opłaty z tytułu członkostwa (komunikaty powinny pojawiać się począwszy od określonej w konfiguracji liczby dni przed upływem terminu) po okazaniu karty identyfikacyjnej,
- Wydanie usług, biletów, towarów (niepłatne) zgodnie z wykupionym pakietem,
- W przypadku kart na okaziciela podczas dokonywania sprzedaży możliwość wpisania m. in. imienia i nazwiska klienta, informacji na temat: wykupionej strefy,
- Kontrola limitów wejść lub stanu konta przypisanych do karty,
- Wyświetlanie informacji pozostałym do wykorzystania limicie, dacie ostatniego wejścia po okazaniu karty Benefit, OK System, itp.
- Wydawanie transponderów zgodnie ze sprzedanymi biletami (taryfami),
- Możliwość wydawania wielu transponderów na jeden rachunek,
- Możliwość wydawania jednego transpondera dla wielu osób,
- Wypożyczenia ręczników, szlafroków (opłata za wypożyczenie, „pilnowanie zwrotów”),
- Rabatowanie usług zgodnie z przyjętą polityką cenową,
- Ręczne rabatowanie usług przekroczenia (rabaty procentowe oraz kwotowe) wszystkich lub wybranych biletów (taryf, karnetów),
- Automatyczne rabaty,
- Sprzedaż dodatkowych usług, towarów (np. zabiegów rehabilitacyjnych),
- Aktualna Informacja w programie ile osób znajduje się w danej strefie,
- Wyświetlanie monitu w momencie próby wydania zastrzeżonego transpondera,
- Wystawianie faktur,
- Rozliczanie zwracanych transponderów,
- Przyjmowanie należności za wykorzystane usługi (m. in. przekroczenia czasu, zmiany strefy, wypożyczenia, usługi SPA, itp.) oraz zakupione towary (gastronomia, gadżety, itp.),
- Rozliczanie wypożyczeń (w momencie rozliczania transpondera musi pojawiać się komunikat o potrzebie zwrotu),
- Pobieranie opłaty za zagubioną wypożyczoną rzecz (transponder, ręcznik, czepek),
- Rabatowanie usług, automatyczne zgodnie z przyjętą polityką cenową,
- Ręczne rabatowanie usług przekroczenia (rabaty procentowe oraz kwotowe) wszystkich lub wybranych dopłat,
- Sprzedaż towarów (z automatycznym skutkiem ilościowym na stanie magazynowym),
- Wymagania funkcjonalne:
 - Rozliczanie zwracanych transponderów,
 - Rozliczanie wielu transponderów na jednym paragonie (opcja sumowania obciążeń z wielu transponderów, niezależnie od czasu wejścia na obiekt),
 - Rozliczanie wejść grupowych (z jednego rachunku) jednym paskiem transponderowym,
 - Pobieranie opłaty z tytułu wykorzystanych dodatkowych usług – fiskalizacja,
 - Pobieranie opłaty z tytułu zagubienia wypożyczonych akcesoriów,
 - Możliwość wyświetlana w czasie rozliczania transpondera informacji o numerze zamkniętej szafki (pozostawionej nieprawidłowo jako zamknięta),
 - Pobieranie opłaty z tytułu zagubionego transpondera,
 - Możliwość podglądu historii transpondera z pobytu na obiekcie,
 - Wyświetlanie monitu w momencie próby rozliczenia zastrzeżonego transpondera,
 - Możliwość prowadzenia gospodarki magazynowej oraz sprzedaży towarów.
- Wymagania operacyjne:
 - Prosty, przejrzysty i ergonomiczny interfejs sprzedażowy – dostosowanie do ekranów dotykowych o dużej przekątnej,
 - Obsługa karnetów i abonamentów,
 - Rezerwacje zajęć oraz miejsc w grupach zajęć w obiekcie w tym poprzez Internet,
 - Obsługa klienta indywidualnego,
 - Obsługa grup,
 - Sprzedaż na formę płatności kredyt wewnętrzny w ramach dostępnego limitu oraz podnoszenie limitu kredytów wewnętrznych,
 - Kaucje, wypożyczenia,
 - Raportowanie,
 - Narzędzia administracyjne:
 - zarządzanie użytkownikami i prawami dostępu,
 - zarządzanie operatorami,
 - zarządzanie punktami sprzedażowymi (kasami) oraz strefami, do których są one przypisane,
 - zarządzanie produktami, usługami,
 - zarządzanie transponderami,
 - zarządzanie strefami w tym kontrola dostępu,
 - zarządzanie taryfami,
 - zarządzanie cenami w tym rabatowanie, promocje, systemy lojalnościowe.

Rezerwacje internetowe

System informatyczny musi posiadać rezerwacje internetowe zintegrowane bezpośrednio z główną bazą danych ESOK.

Wymagania funkcjonalne:

- Możliwość:
 - dokonania rezerwacji usług w określonych strefach obiektu,
 - określenia zasobów dla rezerwacji indywidualnych i zajęć grupowych,w sposób automatyczny i identyczne co do zakresu jak w przypadku rezerwacji wykonywanych na obiekcie.
- Możliwość dokonania zapłaty za rezerwacje z poziomu strony internetowej (np. First Data, PayPal, PayU, itp.)
- Moduł rezerwacji musi być dostępny dla zarejestrowanych użytkowników – obecnych w bazie ESOK.
- Rezerwacje usług w określonych strefach obiektu, które zostaną wskazane w ESOK.

Raportowanie

Moduł raportowania musi udostępniać raporty i analizy niezbędne do bieżących analiz operacyjnych oraz umożliwiać rozliczanie kas, kasjerów oraz wspierać rozliczenia pomiędzy operatorami w przypadku gdy oprogramowanie lub inna część systemu zostanie udostępniona do użytkowania przez podmioty trzecie (np. najemca części SPA, agent punktu gastronomicznego).

Wymagania funkcjonalne:

- Eksport wszystkich raportów do aplikacji Excel lub plików PDF z możliwością bezpośredniej wysyłki elektronicznej z ESOK
- Każdy z raportów musi posiadać możliwość agregacji danych (nie filtrowania) wg dowolnej kolumny wynikowej, także wielowarstwowo (z użyciem wielu kolumn wynikowych jako kolejne podgrupy agregacji) co ma pozwalać na sumowanie raportowanych danych wg dowolnych potrzeb.
- Uruchomienie każdego z raportów powinno być możliwe ze wskazanych komputerów na obiekcie i przez wskazanych operatorów.
- Podstawowe raporty operacyjne:
 - Raporty sprzedaży (min.: asortyment, ilość, wartość netto i brutto, stawka VAT, wartość VAT, klient, czas transakcji), wg Punktów Obsługi, produktów, stref, godzin, taryf
 - Rejestr sprzedaży VAT wg wybranych dokumentów (ze wszystkich dostępnych w obrocie gospodarczym)
 - Raporty kasowe zgodne z aktualnym stanem prawnym i ustawą o rachunkowości
 - Raport stanów magazynowych
 - Raporty przepływu finansowego
 - Raporty statystyczne, w tym raport obciążeniowy obiektu w podziale na godziny
 - Raport transakcji odbywających się na samoobsługowych automatach rozliczeniowych
 - Raport transakcji online będący podstawą do naliczania podatków
- Analizy porównawcze (np. okres do okresu) lub tendencyjne (kilka kolejnych okresów) z graficzną prezentacją zmian wartości i/lub ilości.

Zarządzanie Punktami Obsługi

W systemie musi istnieć możliwość zdefiniowania wszystkich Punktów Obsługi - kas występujących na terenie obiektu (wejściowych, strefowych i wyjściowych), a także czytników występujących na obiekcie (na bramkach wejściowych, zmiany stref, KD, itp.).

Wymagania funkcjonalne:

- Zarządzanie kasami:
 - Zdefiniowanie nowej kasy wraz ze wszystkimi wymaganymi parametrami,
 - Modyfikacja lub usunięcie istniejącej kasy,
 - Przypisanie kasy do strefy i operatorów.
- Zarządzanie Punktami Obsługi:
 - Zdefiniowanie nowego Punktu Obsługi,
 - Modyfikacja, usunięcie istniejącego Punktu Obsługi.
- Zarządzanie formami płatności - możliwość definiowania dostępnych form płatności, w szczególności:
 - Gotówka
 - Karta płatnicza
 - Przelew
 - Kredyt wewnętrzny
 - Voucher (bon wartościowy)
 - Karta abonamentowa, karnet.

Zarządzanie użytkownikami i prawami dostępu

System musi udostępniać moduł zarządzania użytkownikami i prawami dostępu.

Wymagania funkcjonalne:

- Możliwość definiowania szablonów uprawnień użytkowników,
- Możliwość definiowania poziomów uprawnień dla użytkowników (np. administrator, kierownik, kasjer), bez ograniczeń ilościowych,
- Możliwość definiowania i edycji grup użytkowników (np. pracownicy kas, BOK, saun) wraz z ich przypisaniem do:
 - Operatora,
 - grupy kas.

- Możliwość zarządzania użytkownikami:
 - Definiowanie nowego użytkownika,
 - Edycja danych użytkownika,
 - Nadanie uprawnień użytkownikowi,
 - Przypisanie użytkownika do grupy użytkowników,
 - Oznaczenie użytkownika jako „historycznego”,
 - Zmiana hasła użytkownika.

Zarządzanie strefami w tym kontrola dostępu

Docelowo obiekt zostanie podzielony na kilka stref, z których każda będzie świadczyła inny charakter usług. Podział ten przewiduje możliwość migracji klientów pomiędzy strefami w zależności od wykupionej usługi. Dostęp do danej strefy lub jego brak musi być określany na poziomie konfiguracji powiązania taryfy / biletu ze strefą. Bez ograniczeń definiowania dowolnej ilości stref.

Wymagania funkcjonalne:

- Definiowanie nowych stref,
- Edycja, usuwanie stref istniejących.

Transponder stanowi bilet wstępu na obszar stref płatnych obiektu jak i nośnik informacji. W zależności od wykupionej usługi umożliwia zmianę stref i korzystanie z usług dodatkowo płatnych w ramach przypisanego do niego kredytu wewnętrznego bądź jako automatyczne naliczenie opłaty.

Wymagania funkcjonalne:

- Dodawanie nowych transponderów do systemu,
- Możliwość edycji zdefiniowanych transponderów,
- Zapisywanie zdarzeń transpondera tzn. wszystkich operacji wykonanych na terenie obiektu przy użyciu danego transpondera (m.in. wydanie transpondera wraz z informacją o taryfie, zmiana strefy, usługa płatna np. solarium, gastronomia, przejścia przez bramki i drzwi kontrolowane czytnikami KD),
- Możliwość wydania transpondera zastępczego,
- Generowanie historii – podgląd zdarzeń transponderów – po podaniu numeru paragonu lub transpondera. Narzędzie musi umożliwić odpowiedź na pytania:
 - Kiedy ostatni raz transponder o podanym numerze miał uruchomiony cykl,
 - Podgląd wybranego cyklu transpondera.
- Zamknięcie i kontrola cyklu po ręcznym wpisaniu numeru transpondera,
- Możliwość zmiany statusów na liście transponderów (aktywny, używany, nieaktywny),
- Podgląd i usuwanie danych zapisanych na transponderze,
- Możliwość odczytania numeru szafki zamkniętej przy pomocy danego transpondera,
- Zastrzeżenie transpondera:
 - Możliwość zablokowania transpondera uniemożliwiająca dokonanie sprzedaży na kredyt wewnętrzny ani poruszania się po obiekcie (zmiana stref),
 - Podczas próby dokonania sprzedaży przy użyciu zastrzeżonego transpondera musi pojawiać się komunikat informujący o fakcie zastrzeżenia transpondera,
 - Brak możliwości przypisania zastrzeżonego transpondera innemu klientowi,
 - Możliwość cofnięcia zastrzeżenia.
- Możliwość zdefiniowania transpondera administracyjnego:
 - Dostęp do wszystkich stref,
 - Rejestrowanie wszystkich zdarzeń transpondera administracyjnego.

Zarządzanie abonamentami / karnetami i kartami identyfikacyjnymi (klienta)

Wymagania funkcjonalne:

- Definiowanie abonamentów wartościowych (prepaid), ilościowych, okresowych i depozytowych.
- Możliwość definiowania karnetów grupowych (określeni klienci mogą korzystać z jednego abonamentu).
- Dodawanie nowych kart do systemu łącznie z określeniem ich wystawcy i łączenie ich z kontami klientów.
- Edycja kart i abonamentów w każdym aspekcie (np. zmiana zawartości usług, stawki VAT, itp.)
- Możliwość zastrzeżenia karty i/lub wydania drugiego egzemplarza,
- Zarządzanie (edycja) sprzedanymi abonamentami przy założeniu że wszystkie operacje/zmiany są zapisywane w rejestrze / dzienniku zdarzeń:
 - zawieszanie na wskazaną ilość dni lub do wybranej daty,
 - zmiana ilości lub wartości,
 - przedłużenie daty ważności.
- Możliwość przypisania więcej niż jednej karty identyfikacyjnej do jednego konta / klienta,
- Możliwość wpisania wszystkich niezbędnych danych osobowych,
- Zaawansowane opcje personalizacji kart i kont / klientów (np. możliwość przypisania zdjęcia do karty),
- Możliwość zidentyfikowania klienta (po nazwisku, nr tel, e-mail, adresie, itp.) w przypadku zagubienia karty,
- Możliwość generowania oraz wydruku historii klienta,
- Możliwość wskazywania które abonamenty mogą być dopuszczone do sprzedaży internetowej,
- Możliwość tworzenia grup abonamentów i definiowanie które z nich mają być dostępne do sprzedaży w poszczególnych Punktach Obsługi.

Zarządzanie usługami / biletami / taryfami

Na wybraną usługę / bilet / taryfę składają się:

- czas opłacony przez klienta na wejściu na obiekt wraz z możliwością doliczenia czasu darmowego,
- lista grup produktów, w tym grupy czasu wolnego,
- strefa lub lista stref,
- czas pobytu (zliczany osobno dla każdej ze stref jako suma czasu pobytu w danej strefie),
- opłata z pobytu naliczana z dokładnością do 1 min,
- cena za określony przedział czasu dla każdej ze stref oraz dopłata za jego przekroczenie (przekroczenie czasu pobytu naliczane jest za każde rozpoczęte n-minut zgodnie ze stawką przypisaną do danej taryfy dla każdej ze stref z osobna),
- określenie stref opłaconych oraz stref, w których klient może przebywać po dokonaniu dodatkowej opłaty – opłata za zmianę strefy wraz z określeniem czasu opłaconego,
- ograniczenie lub jego brak w zakresie wejścia i wyjścia z obiektu poprzez tę samą strefę,
- możliwość ustawienia opłaty za bilet „przy wejściu” lub „przy wyjściu”,

Wymagania funkcjonalne:

- Tworzenie, edytowanie i usuwanie taryf (cennika):
 - Określenie niezbędnych parametrów taryfy (cennika) podczas jej definiowania, m.in.:
 - strefy (jedna lub wiele),
 - grupy produktów/ usług dostępnych dla taryf,
 - określenie które z produktów/ usług dostępne w ramach taryfy powodują zatrzymanie naliczania czasu,
 - czas trwania (opłacony w ramach taryfy),
 - dopłaty za przekroczenie uwzględniające rozróżnienie dla stref,
 - limit kredytu wewnętrznego,
 - ilość wydawanych transponderów (np. dla pakietów rodzinnych, biletów grupowych),
 - ograniczenie lub jego brak w zakresie wejścia i wyjścia z obiektu tą samą strefą,
 - różnicowane ceny w ciągu dnia, tygodnia, w zależności od strefy, czasu pobytu Klienta na obiekcie, sposobu płatności, typu klienta,
 - znacznik aktywności taryfy.
 - Możliwość korekty taryfy bez tworzenia nowej – w przypadku błędów.
- Możliwość dodawania taryf czasowych z okresem ważności – dla taryf okolicznościowych,
- Możliwość wielopoziomowego grupowania taryf,
- Zawieszanie, blokowanie i odblokowywanie taryf wraz ze wszystkimi konsekwencjami tych operacji nawet w przypadku już aktywnych cykli przy danej taryfie (blokada sprzedaży),
- Przejrzysty i funkcjonalny edytor zarządzania taryfami, m.in. filtrowanie wg:
 - drzewa grup taryf,
 - aktualne/ wszystkie.
- Raportowanie istniejących w systemie taryf (lista taryf aktualnych / archiwalnych ze wszystkimi parametrami),
- Możliwość przypisywania taryf do kanałów sprzedaży (na terenie obiektu, przez Internet, inne),
- Możliwość oznaczenia produktu jako wypożyczanego z uwzględnieniem stanu magazynowego.

Zarządzanie cenami

Zarządzanie cenami obejmuje:

- Definiowanie automatycznej zmiany ceny podstawowej na inną w zależności od wielu czynników np. dnia, godzin, okresów,
- Rabatowanie automatyczne zależne od wielu czynników (indywidualne, grupowe, zależne od posiadanego abonamentu, itp.)
- Promocje,
- Systemy lojalnościowe,
- Programy prowizyjne dla pracowników (sprzedawców i wykonawców usług),
- Zarządzanie cenami w kanałach sprzedaży (możliwość realizowania osobnych polityk cenowych np. w sprzedaży na terenie obiektu, przez Internet, w galeriach handlowych).
- System musi umożliwiać zmianę podstawowej ceny produktu:
 - Funkcjonalny edytor do zmiany podstawowej ceny produktu,
 - Zmiana ceny od razu uwidocznioma w Punktach Obsługi.

Rabatowanie

System musi wspierać rabatowanie produktów ręczne i automatyczne według zadanych kryteriów dla wszystkich operatorów obecnych w obiekcie. System musi wspierać możliwość rabatowania konkretnych produktów, usług, towarów i grup produktowych w strefach wewnętrznych na podstawie taryfy wejścia oraz w zadanym czasie.

Wymagania funkcjonalne:

- Rabat ręczny:
 - ręczne nadawanie rabatu w momencie sprzedaży,
 - możliwość określenia powodu udzielenia rabatu (do wyboru podczas realizowania sprzedaży lub wpisania ręcznego).

- **Rabat autoryzowany**
 - dotyczy produktów, taryf i dopłat,
 - definiowany kwotowo lub procentowo,
 - może być udzielany w sposób:
 - operator udziela rabatu tylko na pozycje fiskalizowane na swoim stanowisku sprzedażowym,
 - obiekt udziela rabatów tylko na pozostałe produkty taryfy i dopłaty, decyzja przyznaniu rabatu może być podjęta tylko w momencie sprzedaży produktu lub taryfy, a w przypadku dopłat w momencie ich naliczenia.
 - musi istnieć możliwość udzielenia rabatu na usługi Obiektu sprzedane na kredyt wewnętrzny przy pomocy czytników – np. solaria, sauny, itp.
 - w przypadku gdy używana jest funkcja sumowania transponderów przy wyjściu klienta, musi istnieć możliwość udzielenia rabatów dla każdego z transponderów oraz wyłączenia części transponderów z grupy do rabatowania.
- **Rabat automatyczny**
 - w podanym przedziale czasu wszyscy kasjerzy mogą sprzedawać produkt/taryfę
 - z rabatem oraz bez rabatu (np. dzień kobiet).
 - dotyczy produktów, taryf i dopłat.
 - może być definiowany dla pojedynczych produktów i taryf jak również dla całych grup
 - definiowany kwotowo lub procentowo
 - musi posiadać ramy czasowe w których obowiązuje, np.:
 - Rabat 10% na wszystkie taryfy - czas nieokreślony.
 - Od dnia x do dnia y obowiązuje rabat 25% na wszystkie taryfy saun i wypożyczenia ręcznika

Raportowanie udzielonych rabatów w celu weryfikacji pracy kasjera z możliwością filtracji po dacie, kasjerze, Punkcie Sprzedaży oraz produkcie.

Obsługa klienta – Wymagania ogólne

Wymagania funkcjonalne:

- Prostota, funkcjonalność i ergonomiczny interfejs,
- Logowanie kasjerów w celu identyfikacji wykonywanych czynności,
- Logowanie użytkownika ręczne lub automatyczne (karta, klucz elektroniczny), dostęp chroniony indywidualnym hasłem,
- Obsługa zmian kilku kasjerów, rozpoczęcie zmiany z możliwością zadeklarowania stanu początkowego środków płatniczych w szufladzie,
- Wpłaty, wypłaty środków płatniczych (w różnych formach płatności),
- Zakończenie zmiany z możliwością zadeklarowania stanu końcowego środków płatniczych w szufladzie i wydrukiem raportu zamknięcia zmiany,
- Możliwość zmiany hasła przez samego użytkownika,
- Rozliczenie zmiany (wpisanie faktycznego stanu gotówki),
- Raport zamknięcia zmiany (otwarcie, wpływy, przekazanie, saldo końcowe),
- Kontrola dostępu
 - Kontrola pobytu w strefie:
 - sprawdzanie uprawnień do wejścia na daną strefę,
 - naliczanie dopłaty za czas pobytu w danej strefie.
 - Rozróżnienie na strefy płatne i niepłatne oraz oznaczenie stref, w których czas pobytu nie jest naliczany,
 - Kontrola zmiany strefy (brak możliwości opuszczenia strefy bez wcześniejszego wejścia do niej),
 - Kontrola podczas dokonywania zakupów w danej strefie (brak możliwości dokonania zakupu w strefie bez wcześniejszego wejścia do niej),
 - Kontrola online ilości osób przebywających w danej strefie,
 - Kontrola czasu zaliczkowego wprowadzonych na obiekt transponderów,
 - Możliwość ręcznej zmiany strefy z poziomu aplikacji.
- Sprzedaż taryf i wydawanie odpowiedniej ilości i rodzaju transponderów zgodnie ze sprzedanymi taryfami, w szczególności:
 - Taryfy rodzinne, np. 2 osoby dorosłe + 1 dziecko,
 - Grupy zorganizowane z opiekunem lub bez,
 - Osoby niepełnosprawne z opiekunem.
- Sprzedaż:
 - Możliwość sprzedaży ułamkowej części produktu,
 - Paragony fiskalne i niefiskalne,
 - Możliwość drukowania paragonów fiskalnych i niefiskalnych,
 - Możliwość wydrukowania paragonu fiskalnego, który nie został wydrukowany np. z powodu awarii drukarki fiskalnej z funkcją oznaczenia że został wydrukowany.
 - Możliwość drukowania dodatkowego potwierdzenia podczas rozliczenia, jak też w razie potrzeby w każdej chwili,
 - Formularz anulowania/strono paragonu,
 - Faktury do paragonów (na poszczególne usługi lub z grupowaniem),
 - Faktury zwykłe, bez paragonu,
 - Faktury Proforma,

- Korekty faktur do paragonów, zwykłych faktur,
- Duplikaty faktur,
- Formy płatności:
 - Gotówka
 - Karta (z rozbiem na rodzaje kart)
 - Przelew
 - Kredyt wewnętrzny
 - Voucher
- Możliwość wykonania storna rachunku,
- Możliwość rozliczania taryf łączonych (np. Sauna + basen) według faktycznego czasu pobytu w każdej ze stref,
- Zliczanie online osób przebywających na obiekcie w tym dzieci do lat 3, którym nie są wydawane transpondery.

2.10.5 Platforma serwerowa

System będzie pracować w oparciu o platformę serwerową z systemem Windows, w obudowie RACK, wyposażonej w dyski SSD.

Szczegółowe parametry techniczne:

- Obudowa wysokość max 3U do instalacji w standardowej szafie RACK 19" z kompletem przewodów połączeniowych do podłączenia zestawu,
- Wewnętrzna pamięć masowa - zainstalowane min. 3 sztuk dysków Hot Plug SSD 480GB każdy.
- Kontroler pamięci masowej - zainstalowany wewnętrzny sprzętowy kontroler pamięci masowej, posiadający 1GB nieulotnej pamięci cache, umożliwiający konfigurację poziomów RAID: 0, 1, 5, 10, 50 na zainstalowanych w/w dyskach.
- Procesor - min. 1szt., 4 rdzeniowy (8 wątków) o taktowaniu min. 3,0GHz.
- Interfejsy sieciowe - 2 porty RJ45 1Gbit.
- Pamięć RAM - zainstalowane 16GB pamięci DDR4.
- Zasilanie redundantne – dwa zasilacze min. 300W
- Wbudowane porty - 2x port USB na panelu przednim oraz 2x port USB na panelu tylnym.
- Karta zarządzająca - karta zarządzająca niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiającą:
 - zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej,
 - zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera),
 - szyfrowane połączenie oraz autentykację i autoryzację użytkownika,
 - wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury,
 - wsparcie dla SNMP; IPMI2.0, SSH.

2.10.6 Wyposażenie Punktu Obsługi

Stanowisko punktu obsługi musi być wyposażone w:

- zestaw komputerowy z monitorem min. 23" - system operacyjny min. Windows 10 PRO, procesor Intel® Core i3, min. 3,3GHz, pamięć RAM min. 8GB, pojemność dysku min. 240GB SSD, min. 6 portów USB,
- kasowy czytnik transponderów i kart RFID (zgodnie ze specyfikacją),
- drukarkę fiskalną z kopią elektroniczną zgodnie ze specyfikacją i wymaganiami homologacji w dniu instalacji i uruchomienia
- drukarkę laserową A4 z podajnikiem na min. 100 kartek, minimalną prędkością druku 20 str./min, minimalną wydajność tonera 10 000 kartek.

Drukarka Fiskalna z szufladą

Na stanowiskach obsługi muszą zostać zainstalowane drukarki fiskalne z kopią elektroniczną posiadająca bezobsługowy moduł kopii elektronicznej o pojemności wystarczającej na cały okres użytkowania.

Parametry techniczne:

- szybkość wydruku min. 25 linii/s,
- wydruk min. 40 znaków w linii,
- mechanizm drukujący termiczny,
- wyświetlacz operatora alfanumeryczny min. 2 linie po 20 znaków,
- wyświetlacz klienta LED 8 cyfr,
- współpraca z komputerem „online” po USB, LAN lub RS232C,
- złącze szuflady RJ45 wraz z kompatybilną szufladą,
- regulacja napięcia sterowania szufladą: 6V, 12V, 24V,
- szerokość papieru min. 57mm,
- zasilanie awaryjne - bateria akumulatorów typu Ni-MH,
- kontrola stawek VAT dla min. 120 000 towarów,
- min. 7 stawek podatku VAT,
- dodatkowe wydruki nefiskalne.

Dostarczana drukarka musi spełniać wymagania homologacyjne w dniu instalacji / uruchomienia obiektu.

Czytnik kasowy

Na każdym stanowisku obsługi pracującym w systemie ESOK należy zainstalować czytnik kasowy RFID działający w standardzie MIFARE (13,56MHz). Czytnik ma pozwalać na pracę z zasięgiem odczytu do 7 cm. Sposób podłączenia do komputera kasowego: interfejs USB.

2.10.7 Czytniki informacyjne

Na hali basenowej należy zamontować czytniki informacyjne RFID. Urządzenia RFID muszą odczytywać wszystkie transpondery RFID w standardzie MIFARE (13,56MHz) i wyświetlać na wyświetlaczu graficznym różne informacje dla klienta jak na przykład:

- czas przebywania na obiekcie / strefie,
- wartościach naliczonych opłat / dopłat itp.

Czytniki Informacyjne muszą być wyposażone w sygnalizację świetlną i dźwiękową oraz wyświetlacz graficzny, wielokolorowy LCD TFT o wielkości w zakresie od 3,5 do 4,5" oraz posiadać obudowę w klasie min. IP44.

2.10.8 Czytniki dostępowe (kołowroty i bramki uchyłne)

Czytniki transponderów RFID montowane w przy bramkach / kołowrotach będą należy podłączyć do projektowanej centrali kontroli dostępu systemu ESOK (niezależny układ względem ogólnobudynkowego systemu kontroli dostępu).

Parametry techniczne:

- odczyt:
 - kart zbliżeniowych RFID w standardzie MIFARE: ISO14443 A
 - transponderów z elementem RFID (w standardzie j.w.),
 - transponderów RFID ogólnobudynkowego systemu kontroli dostępu.
- wbudowany elementy wykonawcze w celuysterowania urządzenia wykonawczego,
- komunikacja z centralą nadrzędną na odległość min. 95m.
- obudowa w klasie szczelności min. IP44.

2.10.9 Transpondery RFID dla klientów

Jako identyfikatory dla klientów basenu przewidziano opaski na rękę („zegarka”) spełniające następujące warunki:

- odporność na wilgoć, promieniowanie UV,
- transponder pasywnym w standardzie MIFARE ISO 14443A 13,56 MHz,

Transponder musi posiadać budowę bez zapięcia mechanicznego (np. w postaci odpowiednio ukształtowanego paska trwale utrzymującego transponder na ręku w pozycji uniemożliwiającej samoczynne zsunięcie się z ręki). Wykonawca ma obowiązek dostarczyć o 20% większą liczbę transponderów niż wynika to z ilości szafek dla klientów.

2.10.10 Elektroniczne Zamki szafkowe RFID (elektroniczna szatnia)

Zasilanie i sterowanie na potrzeby zamków szafkowych realizowane jest poprzez sterownik, obsługujący do 20 zamków. Zespoły szafkowe o większej ilości szafek podzielone zostały na grupy (do 20 szafek) obsługiwane przez pojedyncze sterowniki. Dla każdej grupy szafek przewidziano wyświetlacz LCD z czytnikiem, do którego Klient przykładą opaskę basenową w celu zajęcia szafki.

Zamki szafkowe należy zasilic z dedykowanego zasilacza niskonapięciowego (nie dopuszcza się zasilania zamków z indywidualnej baterii). Dodatkowo muszą być przeznaczone do użytku w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności w temperaturze do +60°C.

2.10.11 Tablica temperatur

Tablica będzie wyświetlała temperaturę wody w każdej z niecek basenowych.

Parametry techniczne:

- Tablica w konfiguracji data / czas + 3 temperatury (2x temperatura powietrza + 1x temperatura wody),
- Synchronizacja daty i czasu z komputerem ESOK,
- Temperatura powietrza mierzona czujnikami,
- Temperatura wody ustawiana pilotem dostarczonym do tablicy,
- Wyświetlacz diodowy,
- Wysokość cyfr nie mniejsza niż 12cm.

2.10.12 Okablowanie

Na potrzeby poszczególnych elementów (czytników, przycisków tablic itp.) systemu ESOK należy wykonać dedykowane okablowanie sygnałowe – zasilające zgodnie ze schematem blokowym załączonym w części graficznej niniejszego opracowania. Centralnym punktem gwiazdowym systemu ESOK będzie szafa RACK zlokalizowana w pomieszczeniu Serwerowni (dostawa niewyposażonej szafy w zakresie dostawcy sieci okablowania strukturalnego LAN).

Okablowanie na potrzeby elementów systemu ESOK należy wykonać symetrycznym przewodem miedzianym U/UTP

2.10.13 Współpraca z systemem kontroli dostępu

System ESOK oraz ogólnobudynkowy system Kontroli Dostępu będą wykonane w oparciu o transpondery w pracujące w standardzie **13,56MHz MIFARE®** co umożliwi ich programowanie i późniejszy odczyt w obu systemach.

2.10.14 Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe stanowić będzie sieć 230Vac 50Hz, z której zostaną zasilone:

- elementy stanowisk kasowych,
- elementy blokujące (bramki),
- zasilacze niskonapięciowe sterowników zamków szafkowych,
- elementy aktywne zlokalizowane w szafie RACK ESOK w pomieszczeniu Serwerowni:
 - serwer zarządzający,
 - przełączniki sieciowe,
 - centrala kontroli dostępu systemu ESOK.

Na potrzeby zasilania ww. urządzeń należy wykonać dedykowane obwody zasilające 230Vac ze źródła napięcia gwarantowanego. Projekt ww. obwodów znajduje się w opracowaniu branży elektrycznej – silnopiętowej.

Zasilanie rezerwowe

Na obecnym etapie nie projektuje się indywidualnego zasilania rezerwowego systemu ESOK. Zastosowano zasilanie system ze źródła napięcia gwarantowanego (2 linie zasilające).

2.10.15 Uwagi instalacyjne

Okablowanie

- U/UTP kat. 6 LS0H - okablowanie sygnałowo zasilające elementy systemu ESOK.

Montaż elementów

- Czytniki kart zbliżeniowych systemu ESOK należy montować
 - na obudowach bramek typu tripod,
 - na dodatkowych słupkach instalowanych przy bramkach uchylnych,
 - na ścianach na wysokości na wysokość 1,2m od poziomu posadzki, w lokalizacjach przedstawionych na rysunkach.
- Czytniki informacyjne, przyciski wyjścia uprawnionego oraz ewakuacyjnego należy instalować w lokalizacjach wskazanych w części graficznej niniejszego opracowania na ścianie, na wysokość 1,2m od poziomu posadzki.
- Sterowniki szafkowe wraz z zasilaczami należy zamontować w komorze technicznej każdego zestawu szafkowego. Komory techniczne powinny być zabezpieczone przed nieuprawnionym dostępem.
- Serwer oraz centralę kontroli dostępu systemu ESOK należy zamontować w szafie RACK ESOK w pomieszczeniu Serwerowni budynku A.
- Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na północnej ścianie budynku, na wysokości min. 2,5m nad ziemią, w zacienionym miejscu.
- Tablice informacyjne należy montować na ścianach, na wysokości 3m od poziomu posadzki (spód tablicy).
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno - Ruchową.

Trasy kablowe

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Przewody sygnałowe i zasilające należy układać:
 - w korytach elektroinstalacyjnych przeznaczonych dla instalacji elektrycznych – niskoprądowych – główne poziome trasy kablowe,
 - na drabinach elektroinstalacyjnych przeznaczonych na potrzeby instalacji elektrycznych – niskoprądowych – główne pionowe trasy kablowe,
 - podtynkowo, w osłonach kablowych karbowanych – w przypadku kiedy grubość tynku zapewnia właściwe zabezpieczenie instalacji,
 - natynkowo, w rurach elektroinstalacyjnych - w pozostałych przypadkach.
- Wszystkie połączenia powinny być realizowane wewnątrz obudów poszczególnych elementów systemu.
- Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia przewodów oraz maksymalnej dopuszczalnej siły naprężeń.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy przewodami sygnałowymi a instalacją zasilającą budynek (minimum 15cm od przewodów zasilających silnopiętowych).
- Przejścia okablowanie przez ściany zewnętrzne należy zaizolować masą silikonową / bitumiczną celem ograniczenia infiltracji wilgoci do wnętrza budynku.
- Przejścia okablowania przez ściany / powierzchnie wykonane z blachy należy zabezpieczyć osłoną gumową celem

ograniczenia możliwości uszkodzenia okablowania przez ostre krawędzie blach.

- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o klasie odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, w której są wykonywane. Przepusty należy oznaczyć wymaganą etykietą informacyjną. Przepusty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta przepustów.

2.10.16 Zalecenia dla Wykonawcy

- Wszystkie stosowane materiały i wykonywane prace muszą odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać certyfikat CE i deklarację zgodności z normami europejskimi, a także posiadać niezbędne atesty i certyfikaty tak, aby spełnić obowiązujące przepisy, np. do stosowania w budownictwie.
- Po zakończeniu prac Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z wszystkimi niezbędnymi deklaracjami, atestami, certyfikatami, aprobatami oraz instrukcją obsługi Systemu i wszystkich urządzeń.
- Po montażu i uruchomieniu instalacji wykonawca powinien przedstawić protokół prób odbiorczych, oraz przeprowadzić szkolenie wyznaczonych użytkowników z praktycznej obsługi zainstalowanego systemu.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać Dokumentację Powykonawczą zawierającą dokładną konfigurację zainstalowanego systemu. Dokumentacja powykonawcza powinna dodatkowo zawierać:
 - rzeczywiste trasy prowadzenia okablowania,
 - lokalizację:
 - poszczególnych elementów systemu,
 - przebieg pionowych pomiędzy kondygnacjami.
 - zestawienie materiałowe zabudowanych urządzeń,
 - aktualne atesty, certyfikaty oraz świadectwa dopuszczenia na zabudowane materiały i urządzenia.